АКАДЕМИЯ НАУК СССР



# ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVIII
ВЫП. 4

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1959

# ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

### ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ



1959

ТОМ XXXVIII    Апрель    ВЫПУСК 4

СОДЕРЖАНИЕ



*Краткие сообщения*



Продолжение на 3 стр. обл.

Адрес редакции:
Москва Б-64, Подсосенский пер., д. 21,
Издательство Академии наук СССР,
Редакция «Зоологического журнала»

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 4

# ОБ ИСТОРИЧЕСКОМ МЕТОДЕ В ЗООГЕОГРАФИИ

*С. М. ЯБЛОКОВ-ХНЗОРЯН*

*Зоологический институт Академии наук Армянской ССР (Ереван)*

«Ни морфология со своим блестящим и плодотворным сравнительным методом, ни физиология со своим еще более могущественным методом не покрывает всей области биологии, не исчерпывает ее задач, и та и другая ищут дополнения в методе историческом».

*К. А. Тимирязев* (Исторический метод в биологии, 1943, стр. 38).

Хотя громадное значение исторического метода для биологических наук никем не оспаривается, однако ему уделяют очень мало внимания. В частности, в зоогеографии значение этого метода очевидно, так как ни один из вопросов, связанных с этой наукой, не может быть решен без учета исторического фактора, т. е. с помощью лишь статических теорий, как на это совсем недавно правильно указывал К. В. Арнольди (1957).

В этой статье мы рассмотрим, какие возможности имеются у современного зоогеографа для применения исторического фактора и что можно ожидать от такой методики для зоогеографического анализа. Но предварительно необходимо напомнить несколько общих положений.

С точки зрения биогеографа процесс эволюции всегда адаптивен, т. е. обеспечивает организму возможность существования в определенных условиях среды независимо от того, каким путем достигается этот результат.

Как правильно писал акад. П. П. Сушкин, «...для биогеографов вопрос об изменениях фауны всегда связывается с изменениями физико-географических условий» (1938). Это положение и должно стать основным законом анализа генезиса фаун.

Разные причины могут изменить условия среды, но решающую роль в этом направлении играют сдвиги растительных зон, обусловленные климатическими изменениями. По А. Н. Криштофовичу (1946), растительные зоны существуют с палеозоя, т. е. со времени появления наземной растительности. С этого же времени известны периодические климатические колебания, приведшие к образованию ледниковых периодов, хотя сейчас доказано, что в среднем климат всего земного шара за геологически измеримые времена не изменялся. Мы еще достоверно не знаем, чем объясняются колебания климата, однако сейчас считается установленным, что по крайней мере неогеновое и последующее четвертичное похолодание земного шара протекало синхронно или почти синхронно на всех материках и, следовательно, было общим явлением, которое вызвало крупные сдвиги всех растительных зон с севера на юг, причем эти сдвиги имели сложную ритмику с чередующимися периодами похолодания и потепления. Эти сдвиги вызвали мощные миграции ор-

ганизмов и значительно изменили видовой состав почти всех фаун земного шара, поэтому при изучении биоты любой территории нужно стремиться выделить те элементы, которые образовались в ней в силу этих миграций. Так, например, фауна Южной Европы должна содержать элементы древней палеоценовой фауны влажных субтропических лесов, более ксерофильной фауны редколесья и саванны, ксерофильной пустанной, более мезофильной степной, лесной фауны типа листопадных дубрав, таежной и, наконец, луговой с большей или меньшей примесью бореальных и даже арктических форм. Существование всех этих элементов неизбежно вытекает из данных палеогеографии, что в последние годы с особенной точностью подтверждается данными спорово-пыльцевого анализа, однако значение каждой миграции для разных стран разное и зависит от многих местных факторов, которые определили возможность сохранения на месте тех или иных организмов в последующие геологические периоды.

Для пояснения сказанного мы приведем несколько примеров из фауны жесткокрылых Армянской ССР. Из палеогеографических данных следует, что эта фауна исходно восточносредиземноморского происхождения и начала образовываться лишь в олигоцене после большой нуммулитовой трансгрессии, в свое время покрывшей почти всю страну. В дальнейшем, по мере похолодания климата, сюда проникли мигранты из других стран, вплоть до элементов тундры; эти мигранты распределились более или менее последовательно по растительным зонам и претерпели некоторые преобразования.

К характерным бореальным элементам или борео-альпийцам можно отнести: Bembidion bipunctatum L., Amara cursitans Zimm., A. quenseli Schönh., Potamonectes griseostriatus Deg., Gaurodytes solieri Aubé, G. congener Thnbg, Geodromicus globulicollis Mnnh., Atheta tibialis Heer.

Особое место занимают три вида явно сибирского происхождения: Bembidion transparens Gebl., Gaurodytes coxalis Sharp, Necrophorus confusus Port.

Типично таежных форм в Армении нет, так как сосновые в армянской флоре представлены лишь кавказской сосной. Но в местной фауне имеется много видов, широко распространенных в северной Палеарктике, как, например: Bembidion guttula F., Harpalus fuscipalpis Strm., H. honestus Duft., Amara fulva Deg., Agonum viridicupreum Goeze, A. livens Gyll., Eriglenus labiatus Brahm., Hydroporus memponius Nic., Coelambus marklini Gyll., Aclypea undata Müll., Platystethus nodifrons Sahlb., Philonthus carbonarius Gyll., Heptaulacus alpinus Drap., Byrrhus pustulatus Forst. и многие другие.

Вероятно, все эти виды проникли в Армению с севера. Что же касается жесткокрылых, связанных с сосной, то из 54 видов, найденных в Армении, большинство (46 видов) широко распространены в Палеарктике и более или менее бореального типа. Три вида могут считаться средиземноморского происхождения — Adelocera punctata Herbst (в Армении часто развивается и на лиственных породах), Anthaxia nigrojubata Roub. и Salpingus castaneus Panz. Близок к этой группе Magdalis rufa Germ. Остальные три вида распространены уже — Anthaxia godeti Lap. (малохарактерный кавказский эндемик, которого, вероятно, правильнее считать лишь подвидом европейской златки A. quadripunctata L.,), Asemum tenuicorne Kraatz (Крым, Малая Азия и Кавказ) и Chrysanthia planiceps Kiesw. (Малая Азия и Кавказ). Два последних вида можно рассматривать как остатки древней фауны хвойных Кавказа. Такой видовой состав свидетельствует о недавнем проникновении в Армению сосны, как это допускает и В. З. Гулисашвили (1951), исходя из ботанических данных.

Основная масса лесных жесткокрылых в Армении состоит из форм, широко распространенных в листопадных широколиственных лесах Европы, откуда они и должны были проникнуть на Кавказ, однако в Армении, наряду с довольно значительным количеством местных (27 видов) и кавказских эндемиков, имеется примесь и некоторых других элементов.

Весьма интересно нахождение здесь группы видов, известных лишь из Крыма и с Кавказа, которые в нелесных биотопах Армении не представлены или нехарактерны (лишь один вид — Attaephilus paradoxus встречается и в редколесье). К этой группе можно отнести: Attaephilus paradoxus Motsch., Cantharis cordicollis Küst., Procraerus carinifrons Dsbr., Dicerca chlorostigma Mnnh., Hedobia rosti Pic, Platydema tristis Lap., Endophloeus exsculptus Germ., Epuraea georgica Reitt., Lathridius sinuaticollis Fald., Enoploderes sanguineum Fald., Morimus verecundus Fald., Otirrhynchus dentitibia Reitt., Trachodes hystrix Gyll.

В лесу имеются также средиземноморцы и древнесредиземноморцы (виды, распространенные от Средиземноморья до Средней Азии).

Степные формы в Армении встречаются главным образом в горно-степной полосе и в полупустыне. Основная масса этих форм широко распространена по степной зоне СССР, откуда она и должна была проникнуть в Армению. Но в местной фауне заметно также влияние малоазиатского степного очага, к которому тяготеет ряд видов, распространенных по Малому Кавказу и восточной Турции, а иногда и шире. К этим видам можно отнести: Carabus maurus Ad., Harpalus angulatus Putz., Philonthus pentheri Gnglb,. Anisoplia signata Fald., Omophlus curtulus Kirsch, Luperus lividus Joan., Bruchidius königi Schits., Hoplopteridius chaudoiri Hochh. и ряд других.

Средиземноморские элементы фауны богато представлены в редколесье и в полупустыне, беднее — в лесу и в степи. Здесь можно выделить три группировки.

1. Восточносредиземноморские виды, которые можно рассматривать как выходцы из исходной субтропической фауны Армении (Кавказ и Малая Азия оставались островами от палеогена до тортона), например: Bembidion tetrasemum Chaud., Homalium cribriceps Fauv., Stenus coarcticollis Epp., Dendrophilus championo Lew., Cyrtosus anceyi Ab., Trichoceble funera Thoms., Haplocnemus rufipes Müll., Dascillus elongatus Fald., Helodes sericea Kiesw., Tharops nigriceps Mnnh., Hedobia magnifica Reitt., Stenalia brunneipennis Muls., Leptaleus chaudoiri Kol., Arthrolips ferrugatus Reitt., Dechomus sulcicollis Germ., Cybocephalus metallicus Baudi и многие другие.

2. Своеобразная западносредиземноморско-закавказская группа, ареал которой характеризуется большой дизъюнкцией (по крайней мере, от Италии до Малой Азии). В Армении к этой группе можно отнести 17 видов, в том числе: Leistus fulvus Chaud., Bledius angustus Muls., Thinobius obscurus Epp., Trogophloeus apicalis Epp., Clerus mutillaroides Reitt., Ochina latreillei Bon., Cassida algirica Lac., Tropideres munieri Bed., Apion argentatum Gerst., Sitona fairmairei All., Larinus rusticanus Gyll., Procas armillatus F., Ceutorrhynchus uniformis Gyll., Mecinus andalusicus Fst.

Судя по палеогеографическим данным, расселение этой группы следует датировать сарматом.

3. Средиземноморские виды, среди которых богато представлены златки (в особенности роды Anthaxia, Acmaeodera, Capnodis, Sphenoptera и др.), дровосеки (Cerambyx, Agapantnia, Phytoecia и др.), характерные средиземноморские представители родов Nemognatha, Evaniocera, Scobicia, Orphilus и многие другие.

Наконец, в фауне пустынь хорошо вырисовывается влияние двух очагов видообразования, одного — в Передней, а другого — в Средней Азии, при наличии древнего местного эндемизма.

Таким образом, учет зональных сдвигов дает возможность предусмотреть, из каких основных элементов должна складываться фауна той или иной территории и определить, по крайней мере приближенно, когда каждый из этих элементов мог проникнуть в эту фауну. Соответственно, все крупные миграции, прослеживаемые с помощью палеонтологических или биогеографических данных, должны увязываться с данными палеоклиматологии, что позволяет их датировать. В основном следует различать два типа миграций, которые можно назвать вертикальными и горизонтальными. Вертикальными мы называем миграции, более или менее точно направленные по меридианам и связанные с изменением климатических условий, горизонтальными — миграции, направленные приблизительно по параллелям и, следовательно, протекавшие в условиях сравнительно постоянного климата. Как пример таких миграций можно привести хорошо изученное расселение гиппарионовой фауны, которая в миоцене носила характер горизонтальной, а в верхнем плиоцене — вертикальной миграции, что вполне увязывается с имеющимися у нас палеоклиматическими данными. Конечно, кроме вышеуказанных больших миграций, были и другие, вызванные изменениями местных условий среды, но эти миграции имели неизбежно лишь местное значение.

Следы как горизонтальных, так и вертикальных миграций нетрудно обнаружить и в расселении насекомых, в частности жесткокрылых.

О существовании горизонтальных миграций свидетельствуют ареалы таких родов, как примитивный Trigonurus Muls., в котором насчитывается всего три вида (один распространен в Альпах на границе Франции и Италии, второй — в Западной Грузии и Малой Азии, а третий — в Аляске, Ситха); род Aesalus F. с семью представителями из Северной Америки, Средней Европы, Кавказа и Японии; Sinodendron F., с тремя видами из Калифорнии, Гирканской провинции, Европы и Сибири и многие другие. Аналогичные примеры можно найти и среди ареалов

видов; так, Rhizophagus simplex Sharp (булавоусые) известен из Англии, Франции, Талыша и Японии, Hendecatomus reticulatus Hrbst.— из Северной Америки и Средней Европы и т. д.

Все приведенные здесь примеры связаны с древними миграциями лесных фаун, захватившими почти всю Голарктику, но аналогичные примеры, хотя и менее многочисленные, известны и для пустынных видов. Так, долгоносик Liocleonus clathratus Ol., развивающийся на гребенщике, распространен от берегов Атлантического океана через северную Африку до Передней Азии, Кавказа и Средней Азии; аналогичное распространение имеют долгоносик Neoxyonyx massageta Fst, связанный с хвойниками, и другие виды.

Характерным производным вертикальной миграции можно считать расселение видов рода Batysciola Jeann. из группы B. pusilla Motsch. Этот род богато представлен в Средиземноморье, особенно в западном, известен также из северного Ирана (один вид) и с Дальнего Востока (один вид). Кроме этого, три вида, выделяемые в особую группу, найдены: один — около Казани, другой (B. pusilla) — в центральной Грузии и северной Армении и третий — в Передней Азии. Виды этого рода исходно лесные, но многие из них встречаются в зоне редколесья, где ведут скрытый образ жизни (в пещерах, в земле и т. п.). Все представители современных видов мелкие; их покровы более или менее сильно обесцвечены; как правило, все особи этих видов слепые, и лишь в группе B. pusilla сохранились остатки глаз. Ареал рода свидетельствует об его ангарском происхождении и о древнем расселении рода вместе с элементами тургайской флоры. Единственный кавказский представитель этого рода должен был проникнуть сюда сравнительно недавно (вероятно, в акчагыле), так как более древние лесные миграции должны были бы оставить следы в фауне Колхиды и Талыша. Нахождение около Казани одного вида этой группы можно объяснить следующими соображениями: севернее Казани проходит краевая линия большой вюрмской морены, за которой этот вид был уничтожен (как и вся древняя фауна) вследствие покровного оледенения вюрма, южнее лесные формы могли сохраниться лишь в некоторых лесных рефугиумах; наконец, этот гигрофильный вид, представители которого почти совсем слепы и ведут полуподземный образ жизни, после отступления ледника уже потерял способность расселяться («живое ископаемое»).

Исходя из этих соображений, можно считать, что современные ареалы и прочих видов этого рода соответствуют ареалам лесных рефугиумов в наиболее засушливые периоды четвертичного времени в пределах ареала рода.

Что же касается иранского представителя рода, то в систематическом отношении он далек от группы. B. pusilla и в Иран проник, вероятно, с северо-востока.

Примеры вертикальных миграций особенно многочисленны в горных массивах, некоторые конкретные примеры таких миграций были приведены нами выше.

Подводя итог сказанному, мы можем утверждать, что в процессе становления любой фауны решающую роль играли миграции и что, следовательно, изучение генезиса фауны должно проводиться с учетом в первую очередь этого фактора; но при этом возникает новый вопрос, имеющий для биогеографа особенно важное значение, а именно: какую роль играли миграции в процессе видообразования?

В своей прекрасной работе по полихронным флорам А. Н. Криштофович (1946) указывает, что быстрые изменения условий среды приводят к миграции, а медленные — к постепенному изменению биоценоза, т. е. к процессу видообразования.

Таким образом, согласно этой точке зрения, процессы миграций и

видообразования более или менее исключают друг друга или, по крайней мере, противоречат друг другу. Это положение нам кажется не совсем правильным.

Существование каждого организма связано с совокупностью условий окружающей среды. Это находит отражение в понятии биоценоза, объединяющем организмы, связанные с определенными условиями среды (с биотопом). Пока биотоп не изменяется, не изменяется и сам биоценоз, хотя в нем происходят некоторые медленные преобразования, так как организмы постепенно изменяют и биотоп (экогенез, по В. Н. Сукачеву, 1938), что в свое время с большой убедительностью было показано В. Р. Вильямсом (1931). Однако экогенез мало отражается на процессе видообразования, как об этом свидетельствуют все более многочисленные палеонтологические данные, убеждающие биологов в очень большой длительности существования видов, в том числе и современных [А. Н. Криштофович (1946) допускал, что средняя длительность существования вида около 5 млн. лет]. К такому же заключению приводит изучение ареалов многих видов, известных иногда из весьма удаленных точек земного шара и, судя по палеогеографическим данным, изолированных друг от друга иногда очень длительное время.

Так, в янтаре найдена богатая энтомофауна, которая мало чем отличается от современной; в частности, Н. Я. Кузнецов (1940, стр. 86), изучив янтарные инклюзы молей, приходит к выводу, что поразительна «...ничтожность различий между эоценовыми, или, по крайней мере нижнеолигоценовыми и современными Microlepidoptera, если геологический возраст янтарных форм позволительно оценивать в десятки миллионов лет». Среди изученных нами янтарных инклюзов жесткокрылых (эта работа еще не опубликована) также имеется ряд видов, очень близких к современным. Более того, в янтаре найдены ископаемые формы и современных насекомых, таких, как Tetracha carolina L., распространенный в настоящее время на юге Северной Америки; Nargus colonoides Kr., широко распространенный в Европе; мавританская козявка (Tenebrioides mauritanica L.), обычная почти во всей Голарктике; один вид из рода Trechus Clairv., морфологически не отличимый от T. quadristriatus Schrnk., широко распространенного в Палеарктике; роющий навозник (Aphodius fossor L.), также широко распространенный в Палеарктике и завезенный в Северную Америку; современная пихтовая тля (Aphis transparens) и др.

Большая древность многих видов вытекает из их современного ареала. Так, из Макаронезии известен ряд видов, общих с Европой, а также с Сахарой [по данным Пейеримхоффа (P. Peyerimhoff, 1931) о фауне Ахаггара]. Учитывая, что, согласно палеогеографическим данным, Атлантические о-ва окончательно изолировались от материка в среднем миоцене и что на противостоящем африканском берегу эти виды не найдены, можно допустить миоценовую древность многих из них, в особенности тех, занос которых человеком трудно допустим.

В качестве примера мы укажем здесь на виды, общие Макаронезии и Кавказу, каковы Ptenidium evanescens Matth., Acrotrichis sericans Heer, Euplectus karsteni Reichb., Medon fusculus Mnnh., Xantholinus linearis Ol., Trichophya pilicornis Gyll., Habrocerus capillaricornis Grav., Leucoparyphus silphoides L., Myllaena intermedia Er., Holobus flavicornis Lac., H. apicata Er., Oligota inflata Mnnh., Atheta cambrica Woll., A. sulcifrons Steph., A. zosterae Thoms., A. nigerrima Aubé, A. clientula Er., Tomoglossa luteicornis Er., Exaleochara morio Grav., Ischnoglossa prolixa Grav., Aleochara puberula Klug, Acritus homoeopaticus Hrbst, A. nigricornis Hoffm., Gnathoncus nanus Scriba. Почти все указанные виды связаны с лесной подстилкой, виды, общие Макаронезии и Ахаггару,— пустынные.

К древним следует отнести также некоторые виды с своеобразным ареалом, например: Polyderis brevicornis Chaud., распространенный от Средиземноморья и Кавказа до мыса Доброй Надежды; Bembidion niloticum Dej., известный из Закавказья, Египта, Средней Азии, Индии,

Китая, Японии и Филиппин; Atanygnathus terminalis Er., найденный в Европе, северной Африке, на Мадагаскаре, в Индии, на Цейлоне, Целебесе и в Австралии; Enicmus dubius Mnnh. из Алжира, с Кавказа и из Восточной Сибири; Ceutorrhynchus caucasicus Kirsch, известный из Алжира, с юга Европейской части СССР и Кавказа, и многие другие (в том числе и виды из западносредиземноморско-закавказской группы, указанные выше).

Однако, поскольку можно судить по имеющимся данным, длительное существование вида возможно лишь при сохранении неизменными или почти неизменными условий среды, которые различны для разных видов и зависят в значительной мере от заселяемой экологической ниши. Так, виды, развивающиеся в воде, прибрежном илу, навозе, дуплах деревьев, древесине и тому подобных местах, гораздо менее чувствительны к изменению условий среды, чем виды, связанные с древесной листвой, травостоем или с почвой.

Например, большинство родов современных широколиственных пород известно с мела, но почти все эти роды за все время своего существования оставались лесными.

Нетрудно было бы привести примеры большой стенотопности многих видов и родов животных как наземных, так и морских. В общем, биоценозы при зональных сдвигах могут сохраниться лишь там, где им во время миграции удастся найти подходящие условия существования, в противном случае биоценозы гибнут. Так, громадные лиственные леса, произраставшие в кайнозое в центральной Сибири, не сумели найти подходящие убежища в ледниковые периоды и исчезли полностью. Но в ряде случаев создаются промежуточные условия, позволяющие выжить части биоценоза, которая при этом более или менее преобразуется. Однако есть очень много причин полагать, что способность мигрантов к преобразованию невелика, как это представлялось и А. Н. Криштофовичу на основании изучения богатейших палеоботанических данных. Эти данные можно было бы подкрепить также многими фактами, взятыми у зоогеографов.

За недостатком места мы ограничимся здесь лишь несколькими примерами. На высоких вулканах центральной Африки, образовавшихся в конце плиоцена и достигающих сейчас 6000 *м* высоты, имеется характерный ярус лесной растительности явно палеарктического происхождения, содержащий богатую энтомофауну того же происхождения (так, например, род Danacaea Lap., известен лишь из Палеарктики и с горы Кении), конечно, с примесью эфиопского элемента. За редкими исключениями, все виды палеарктического происхождения эндемичны, однако там не обнаружено форм, значительно отличающихся от более северных, так что здесь процесс видообразования мало изменил местную фауну, даже в том случае, если не считаться с возможностью нахождения многих из этих видов в Абиссинии, фауна которой очень богата, но мало изучена. Другим примером могут служить многочисленные виды, обладающие обширными ареалами, особенно когда ареалы простираются в меридианном направлении. Так, известны два вида жужелиц, распространенные от Средиземного моря вдоль восточного берега Африки до мыса Доброй Надежды.

Наконец, существует очень много родов, распространенных более или менее всесветно и имеющих в своем составе очень близкие формы в разных климатических зонах земного шара. Так, громадные роды навозников Onthophagus Latr. (около 1500 видов) и Aphodius Ill. (около 700 видов) до сих пор не смогли быть расчленены на четкие подроды (правда, ряд подродов этих родов описан разными авторами, но описания эти давно уже признаны несостоятельными). Многие виды, заселяющие очень отдаленные друг от друга страны, настолько близки, что в определительных таблицах вместо признаков часто отмечаются ареалы. Так поступил, например, Гейкертингер (R. Heikertinger, 1941—1948) в своих определительных таблицах для листовых блошек Палеарктики, Неоарктики и южной Африки, так как отличить друг от друга эти фауны в пределах одного и того же рода по морфологическим признакам ему не удалось. На аналогичные затруднения зоологи наталкиваются при изучении родов Heterocerus F., Georyssus Latr., многих водолюбов и др. В роде Perileptus Schaum Жаннель (R. Jeannel, 1926) отмечает три вида из группы P. testaceus Putz., которые настолько близки, что если бы они обитали вместе, никто, по его мнению, не попытался бы в них усмотреть самостоятельные виды. Однако один из них известен с мыса Доброй Надежды, другой — из Абиссинии, а третий — из Западной Австралии.

Таким образом, следует допустить, что во время миграций виды если и преобразуются, то лишь в ограниченной мере. Однако этим не исчерпывается роль зональных сдвигов в процессе видообразования.

При зональных сдвигах миграции никогда не затрагивают всех особей определенной популяции, а лишь часть их, причем во многих случаях миграция происходит лишь на определенной стадии развития организма, у растений — благодаря семенам, у насекомых — лишь в определенной, например имагинальной, фазе и т. д. Даже для высших позвоночных есть основание допустить лишь частичную миграцию популяций, особенно у видов, не проявляющих стадных инстинктов, как это хорошо выяснено для перелетных птиц. Во многих случаях сама миграция сводится к изменению условий размножения популяций, которые гибнут в стациях, где создались неблагоприятные условия среды, и усиленно размножаются в стациях, где эти условия стали более благоприятными.

Таким образом, можно считать, что при зональных сдвигах часть популяций остается на месте и гибнет, когда местные условия среды становятся для нее слишком неблагоприятны. В частности, только этими соображениями можно объяснить нахождение реликтов, сохранившихся в виде ничтожных по числу особей популяций и часто лишь в отдельных стациях.

Так, долгоносик Neoxyonyx massageta, о котором мы упоминали выше, во Франции найден лишь в одной стации, несмотря на то, что энтомофауна этой страны изучена очень тщательно. Точно так же лишь в одной стации найдены там короед Thamnurgus brylinskyi Reitt., нередкий в Армении и в Средней Азии и развивающийся, согласно нашим наблюдениям, на губоцветных (в частности, на Stachys), и навозник Onthophagus truchmenus Kol., столь обычный в долине р. Аракс. Аналогичные примеры можно привести и для Армении, где лишь в одном экземпляре найден долгоносик Procas armillatus F. Этот вид был обнаружен нами в стации около Еревана, которую мы посещали много лет подряд. Заметим, что вид считался ранее свойственным Западной Европе на запад от Рейна. Также лишь в одном экземпляре найден нами в Армении веероносец Rhipidius quadriceps Ab., ближайшие местонахождения которого — Западная Европа и г. Горький. Лишь в одной стации в Армении найден точильщик Ochina latreillei Bon., считавшийся западноевропейским видом, и жук-стафилинид Homalium ferrugineum Kr., известный до сих пор из ряда горных массивов Средней Европы, тогда как обычный на Кавказе и считавшийся эндемичным стафилинид Philonthus picipes Fauv., был найден Шеерпельцем в 1944 г. в Австрии около Вены, в местности, энтомофауна которой казалась изученной исчерпывающим образом.

Все эти и многие другие примеры свидетельствуют о возможности длительного сохранения на месте древней фауны, несмотря на существенные изменения условий среды.

Однако многочисленные данные показывают, что во многих случаях особи, остающиеся на месте, способны преобразовываться, причем это преобразование имеет следствием приспособить организм к новому биотопу. Примером такого преобразования может служить эволюция высших растений, которая, по мнению многих ботаников, начиная с Энглера, за неоген и плейстоцен привела к их ксерофитизации, т. е. к приспособлению исходно лесного вида к существованию в редколесье, саванне и даже пустыне. Сейчас мы уже знаем много примеров растений, ход преобразования которых от лесных родов к ксерофильным прослежен с большой точностью. Аналогичным примером для зоологов могут служить образование и эволюция гиппарионовой фауны, по которой сейчас также имеются весьма обширные сведения. Правда, такое направление эволюции часто объясняют не зональными сдвигами, а приспособительной способностью организмов, проявляющейся, когда они находятся в зоне контакта двух растительных зон, например леса и степи, но такое толкование никак не вяжется с фактами и не объясняет ни характера направления этой эволюции, ни причины ее совпадения с зональными сдвигами. В самом деле, как объяснить с этой точки зрения характер

распространения гиппарионовой фауны и ее миграцию на юг, а также образование горных форм (баранов, серн и т. д.) как раз тогда, когда пути миграции фаун должны были перерезать горные массивы. С другой стороны, похолодание климата должно было привести не только к вытеснению субтропического леса пустыней, но и надвигание на эту последнюю или на ее степную окраину листопадного и таежного лесов, однако примеры соответствующих преобразований видов хотя и известны, в частности среди растений, но немногочисленны. Эти факты нельзя объяснить лишь учетом зональных сдвигов и здесь следует учесть еще несколько дополнительных моментов, например то, что видовой состав фауны субтропического леса был гораздо богаче, чем в ксерофильных биотопах (пустыня, степь) и что процесс ксерофилизации большинству организмов доступнее, чем процесс обратный. Первый отмеченный нами момент легко проверяется и на современной фауне; ксерофильные формы гораздо менее многочисленны, чем лесные. Следует также отметить разницу в ареалах лесных и ксерофильных форм. Тогда как лесные формы (и роды и виды) обычно распространены широко по земному шару либо во всем мире (роды), либо зонально, ксерофильные формы, наоборот, распределяются по ряду очагов, обладающих, как правило, большой самобытностью. Наконец, большинство ксерофильных форм гораздо менее древнее, чем большинство лесных. Что же касается второго указанного момента, то в его подтверждение можно сослаться на скудность примеров мезофилизации форм и на характер преобразований, связанных с ксерофилизацией организмов, который обычно расценивается как тупик эволюции и с этой точки зрения напоминает приспособления паразитических форм. Очевидно, лишь этими соображениями можно объяснить бедность пустынной биоты и почти полное отсутствие в пустынях древних больших исходно ксерофильных групп организмов (семейств, надсемейств, отрядов), так как общепринято считать, что на земле исходные ландшафты были пустынными и что эти ландшафты просуществовали на протяжении всех геологически измеримых времен.

Нетрудно иллюстрировать вышеизложенные соображения на примере насекомых; за недостатком места мы ограничимся здесь лишь некоторыми данными, относящимися к жесткокрылым.

Согласно каталогу Ленга (Ch. Lengh and J. Mutschler, 1920), в Неарктике встречаются следующие роды чернотелок, общие с Европой:

А. Лесные роды. Bolitophagus (7,1) [1]; Eledona (2,1); Hoplocephala (2,3); Scaphidema (5,2); Platydema (17, 16); Metaclisa (3, 1); Pentaphyllus (4,2); Phtora (1,1); Uloma (=Melasia, 7,5); Hypophloeus (19,8); Iphthimius (3,3); Upis (1,3); Boros (1,1); Bius (1,1).

Б. Широко распространенные роды, связанные с человеком. Alphitophagus (6,1); Gnathocerus (2,1); Tribolium (3,3; эти цифры устарели); Lyphia (1,1); Palorus (9,2); Alphitobius (2,2); Tenebrio (10,2); Neatus (3,1; последняя цифра устарела); Blaps (210,2).

В. Роды, завезенные человеком (по мнению Ленга). Leichenum (3,1); Gonocephalum (41,1).

Г. Степные роды. Crypticus (53,1); Helops (170,32; в этом сборном роде имеются также виды, свойственные лесу и редколесью).

Д. Пустынные роды. Cnemeplatia (3,1); Asida (135,1; из Калифорнии); Anemia (20,1) из Калифорнии.

Е. Роды литорали. Phaleria (18, 12).

Этот список хорошо отражает резкий контраст между обилием лесных европейских родов, представленных в Неарктике (почти 70%), и ничтожным количеством пустынных. Замечательно, что из трех указанных пустынных видов два свойственны Калифорнии. Если же проанализировать ареалы пустынных чернотелок Палеарктики в целом, то

---

[1] В скобках приводится количество видов данного рода, встречающихся в Палеарктике (первая цифра) и в Неарктике (вторая цифра) в понимании Ленга.

можно получить следующие данные [по каталогу Винклера (A. Winkler, 1932) с исправлениями]:

| | Колич. родов | Колич. видов |
|---|---|---|
| 1. Роды, свойственные западному Средиземноморью | 23 | 114 |
| 2. Роды, характерные для западного Средиземноморья, но распространенные и далее на восток | 13 | 486 |
| 3. Роды, свойственные южному Средиземноморью (иногда также и тропической Африке) | 37 | 150 |
| 4. Роды, характерные для южного Средиземноморья, но распространенные и шире в Палеарктике | 16 | 558 |
| 5. Роды, свойственные Передней Азии | 31 | 78 |
| 6. Роды, характерные для Передней Азии, но распространенные шире | 15 | 89 |
| 7. Роды, распространенные на восток от Кавказа или Ирана (через Среднюю и Центральную Азию, иногда до Китая) | 89 | 534 |
| 8. Роды, характерные для Средней Азии, но распространенные также в Восточной Европе и Передней Азии | 21 | 290 |
| 9. Широко распространенные роды | 18 | 381 |
| | 263 | 2680 |

Из приведенных данных явствует обилие пустынных родов с узким ареалом; наоборот, в лесной фауне узко распространенные роды очень немногочисленны. Эти данные можно обобщить в правило, проверяющееся широко в мире насекомых, а именно: в каждом биоценозе процент узко распространенных родов тем выше, чем более ксерофилен данный биоценоз.

Чернотелки также служат прекрасным примером ряда градаций в ксерофилизации исходно лесных форм. Согласно современным представлениям, к наиболее примитивным из нынешних чернотелок следует отнести типично лесные роды Hypophloeus, Boros, Bius, Tribolium, Tenebrio, которые в свою очередь должны были произойти от трухляков (семейство Pythidae) или форм, близких к этому семейству, причем связующим звеном считают род Boros, который охотно выделяют в особое семейство. Аналогичный цикл эволюции проверяется и для всех прочих пустынных жесткокрылых, по крайней мере там, где он выяснен, в том числе и для пыльцеедов, маек, узкокрылок, жужелиц, листоедов, долгоносиков, пластинчатоусых и др. Наиболее примитивные скакуны — не только лесные, но развиваются в ветках деревьев, тогда как все прочие, в том числе и многие лесные формы, развиваются в почве. Эти примеры, которые легко было бы умножить, хорошо иллюстрируют тенденцию к ксерофилизации многих лесных форм. Наоборот, четкие примеры обратного явления немногочисленны, среди жесткокрылых мы можем указать лишь на следующие случаи.

Палеарктические представители обширной трибы Harpalini состоят в основном из пустынных и степных, а также высокогорных луговых видов, их исходные формы, очевидно, степные; однако известна небольшая группа типично лесных видов, которую вряд ли можно считать примитивной (род Trichotichnus Mor. и несколько видов из рода Harpalus Latr., выделенных в подрод Harpaloxys Reitt.). Среди хрущей, вероятно, также имелись случаи гигрофилизации, в частности для рода Melolontha F.; аналогичные примеры можно найти и среди навозников, в особенности в роде Aphodius Ill., однако эти примеры спорные. Среди горнолуговых форм имеется ряд выходцев из степной, следовательно, более сухолюбивой фауны, в частности среди упомянутых выше Harpalini, хлебных жужелиц (род Zabrus Clair.) и некоторых других групп. Однако эти примеры мало характерны, как впрочем и примеры степных форм пустынного происхождения.

Таким образом, нам представляется, что наиболее могучим фактором процесса видообразования являются зональные сдвиги, причем наибо-

лее интенсивно этот процесс протекает не в мигрирующих популяциях, а наоборот, в тех, которые остаются на месте и принуждены изменить свою биоценотическую принадлежность. Однако нет причины сомневаться в том, что этот процесс возможен лишь при сравнительно медленном изменении условий среды, так что мнение А. Н. Криштофовича, о котором мы упоминали выше, не так уж далеко от нашего. Во всяком случае, при быстрых зональных сдвигах, например тех, которые имели место в плейстоцене, процесс видообразования был незначительным, как это устанавливается данными палеонтологии и спорово-пыльцевого анализа.

Высказанные соображения позволяют также составить некоторое мнение о происхождении местных эндемиков. Вообще, если эндемики связаны с древними для местности ценозами, то среди них должны иметься реликты некогда более широко распространенных форм, может быть, даже очень древних и едва или вовсе не изменившихся за очень длительное время. Наоборот, если эндемик связан с молодым для данной местности биоценозом, очень вероятно, что он обособился после образования биоценоза и в связи с происшедшими зональными сдвигами.

Из этих соображений следует, что, наряду с древними эндемиками, возможно наличие и молодых, в особенности в биотопах, которые сами недавно возникли в данной местности. Такими биотопами на Кавказе являются, например, альпийские луга, которым ботаники охотно приписывают очень большую молодость (Тахтаджян, 1946). Соответственно, эндемики, связанные с этими лугами, должны быть молодыми, как это можно проверить на примере ряда высокогорных эндемичных жесткокрылых Армянской ССР.

Так, Mannerheimia kirschenblatti Khnz. (семейство Staphylinidae) — единственный кавказский представитель маленького рода, состоящего, кроме него, из одного «бореоальпийца» (тундра и Альпы), одного бореального вида (Сибирь и Алтай), одного альпийского (Valle d'Aosta), одного итальянского (Абруццы) и одного среднеазиатского (Фергана, очевидно высокогорный). Все эти виды систематически очень близки и отличаются друг от друга второстепенными, хотя и постоянными признаками. Этот вид должен был обособиться в Армении в течение ледниковых периодов.

Аналогичного происхождения, очевидно, и жужелица Amara monticusta Khnz., принадлежащая к маленькому подроду Acrodon Zimm., насчитывающему, кроме нее, один вид — A. brunnea Gyll., широко распространенный в северной Палеарктике, и один сомнительный вид, известный по одному экземпляру из Бельгии.

Род Pedilus Fisch состоит приблизительно из 40 видов, распространенных главным образом в Северной Америке и Сибири, а также на Украине и западном Кавказе (три вида). В Армении найден эндемик — P. unicolor Khnz., встречающийся в горностепной зоне и обособившийся здесь, вероятно, в плейстоцене. Среди высокогорных армянских эндемиков имеются также виды, образовавшиеся за счет местных форм, такие, как Aphodius inclusus Reitt., два вида из рода Dorcadion Dalm., степного происхождения и др., но все они, как и предыдущие, носят признаки молодого эндемизма.

Среди ксерофильных эндемиков долины Аракса преобладают более древние формы, многие из них лесного происхождения. Так, в роде Triplax Payk. известен один армянский эндемик — T. analis Reitt., встречающийся на сухих склонах там, где имеются остатки лесной растительности. Все виды этого рода развиваются в трутовиках, большинство из них живет в лесу и широко распространено. В Средиземноморье встречается другой ксерофилизованный вид, связанный с редколесьем,— T. marseuli Bed.; он найден и в Армении, но лишь на запад от Еревана, тогда как T. analis распространен более на восток. Замечательно, что аналогичное распространение в Армении известно для двух других жесткокрылых — маек Nemognatha chrysomelina F. и N. flavicornis Stier.; первая распространена по всему Средиземноморью и по Кавказу до Талыша, вторая — в восточной Армении, Нахичеванской АССР и в Иране.

Долгоносики из рода Miarus Steph. развиваются в цветках колокольчиков; большинство видов лесные, но в Средиземноморье широко распространен M. longirostris Gyll., связанный с фриганой и редколесьем и обычный в долине р. Аракс. Здесь же, но в более засушливых стациях, на скалистых склонах, встречается местный эндемик, M. araxidis Reitt., также известный лишь на восток от Еревана. Как и в предыдущем примере, мы здесь имеем дело с выходцем из леса, обособившимся, вероятно, на месте в связи с изменением условий среды, но в редколесье имеются также эндемичные представители ксерофильных родов, образовавшиеся в связи с их длительной изоляцией в долине р. Аракс.

Армянские эндемики, приуроченные к лесу, немногочисленны, но насчитывают ряд очень характерных форм, которые можно рассматривать как реликты древней лесной фауны; таковы, например, Trechus infuscatus Chaud., Duvalius antoniae Reitt., Pterostichus capitatus Chaud., Dianous elegans Khnz., Ontholestes chalcopygus Hochh., Eledonoprius serrifrons Reitt., Xestobium subaeneum Reitt., Cerylon clavipes Khnz.

Однако и в лесу встречается молодой эндемизм. Так, навозник Aphodius edithae Reitt. близок к широко распространенному A. prodromus Brahm (возможный пример гигрофилизации), Haltica armeniaca Khnz. близка к европейской блошке H. ampelophaga Guér. и отличается от нее лишь некоторыми особенностями в строении пениса и экологией.

Среди эндемиков пустыни мы находим примеры как ксерофилизованных видов, так и исходно пустынных географически обособившихся форм. К первым из них можно отнести: Stenichnus kamberskyi Reitt., Melanotus atricapillus Reitt., Lydus reitterianus Sem., Lydus araxidis Reitt., Apalus erevanensis Khnz., Stenalia araxicola Khnz., Laena constricta Khnz., Helops bogatschevi Khnz.

Ко вторым относятся: Amphicoma eichleri Zaitz., Glaphyrus calvaster Zaitz., Pharaonus caucasicus Reitt., Acmaeodera fulvinaeva Reitt., Ptochus antoniae Reitt., Mylacorrhina vernalis Khnz., Mylacorrhina modesta Khnz., Epiphanops dohrni Fst., Trachyphloeus anophthalmus Reitt., Cycloderes armeniacum Khnz.

Условия образования эндемиков можно часто установить с помощью палеогеографических данных. Так, Scaurus araxinus Richter является самым восточным представителем средиземноморского рода, его проникновение в долину р. Аракс должно было произойти с миграцией ксерофильных средиземноморских элементов, продвигавшихся по литоралям (вероятно, в нижем плиоцене); с ним, очевидно, пришли и предки Cyclobaris richteri T.-Min.— единственного кавказского представителя южносредиземноморского рода, и Nemonyx grisescens Reitt.

Многие виды, наоборот, явно туранского происхождения и проникли в Армению с другой, среднеазиатской миграцией (по имеющимся данным, в киммерии); таковы: единственный кавказский представитель среднеазиатского рода — Elasmobaris nigropicta Reitt., Amara punctipennis Reitt., принадлежащий к среднеазиатскому подроду Phanerodonta Tschitsch., навозники Aphodius diffidens Reitt., A. fumigatulus Reitt., оба явно туранского происхождения, и ряд чернотелок, например Trigonoscelis armeniaca Fald., эндемичная для Нахичеванской АССР и Урцкого хребта (ареал рода — от Армении до Китая), Leptodes lederi Reitt, описанный из Ордубада (род распространен от восточного Закавказья до Китая), аналогичный ареал свойствен родам чернотелок Gnathosia, Microdera, Platamodes, Arthrodosis, Colposcelis, Prosodes.

Однако среди ксерофильных эндемиков встречаются и формы, происхождение которых не ясно, очевидно, из-за их большой древности, в том числе и монотипические эндемичные роды, как Pselaphotychus Khnz., несомненно, лесного происхождения (P. onobrychidis Khnz. найден в фригане в Нахичеванской АССР), Hlavena Reitt. (H. subconstricta Reitt. найден в фригане в Нахичеванской АССР и в Карабахе), Edmundia Fst (E. claviceps Reitt. встречается в фригане долины Аракса), Araxia Khnz. (A. mucronata Khnz. известен из полупустыни Араратской котловины), древним можно считать и род Epiphanops Reitt. (всего три вида — два из долины Аракса и один из Ирана).

Все эти формы можно, очевидно, рассматривать как остатки древней (мезозойской?) ксерофильной фауны Закавказья или Передней Азии.

## ВЫВОДЫ

1. Основным фактором видообразования является зональный сдвиг.
2. Зональный сдвиг приводит к миграции части популяций, которые при этом могут видоизменяться, но лишь в ограниченной мере.
3. Этот же сдвиг приводит к изменению биоценотической принадлежности оставшейся части популяций, поскольку эти последние не гибнут, что приводит к мощному преобразованию этих популяций (видо- и родообразованию).

Эти положения определяют ход исследования, которого, по нашему мнению, следует придерживаться при анализе генезиса какой-либо фауны, иными словами, для такого анализа следует выявить имеющиеся в фауне наслоения, связанные с последующими миграциями с момента ее образования, и те преобразования, которые эта фауна претерпела на месте в связи с зональными сдвигами, вытекающими из палеогеографических данных. Последние позволят датировать соответствующие преобразования ценозов.

## ЛИТЕРАТУРА


Арнольди К. В., 1957. О теории ареала в связи с экологией и происхождением видовых популяций, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 11.

Вильямс В. Р., 1931. Общее земледелие с основами почвоведения, Изд-во «Новый агроном», 2-е изд., М.

Гулисашвили В. З., 1951. Распространение лесообразующих хвойных пород в Закавказье и взаимоотношения между ними, Бот. ж., т. 36, вып. 3.

Криштофович А. Н., 1946. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы, Матер. по истории флоры и растительности СССР, 2, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Кузнецов Н. Я., 1940. Чешуекрылые янтаря, Изд-во АН СССР, М.—Л.

Сукачев В. Н., 1938. Главнейшие понятия из учения о растительном покрове. Растительность СССР. 1, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Сушкин П. П., 1938. Птицы советского Алтая и прилегающих частей северо-западной Монголии, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Тахтаджян А. Л., 1946. К истории развития растительности Армении, Тр. Бот. ин-та Армянск.ССР, 4.

Тимирязев К. А., 1943. Исторический метод в биологии, Изд-во АН СССР, М.—Л.

Heikertinger F., 1941—1948. Koleopter. Rundschau, Nr. 27—31.

Jeannel R., 1926. Monographie des Trechinae I. L'Abeille, XXXII.

Lengh Ch. and Mutschler J., 1920, 1927. Catalogue of the Coleoptera of America north of Mexico.

Peyerimhoff de P., 1931. Mission scientifique du Hoggar, Coléoptères. Mém. Soc. Nat. Afr. Nord. II.

Winkler A., 1932. Catalogus Coleopterorum Regioni palaearctici, Wien.


---

## CONSIDÉRATIONS SUR LA MÉTHODE HISTORIQUE EN ZOOGÉOGRAPHIE


*S. M. IABLOKOFF-KHNZORIAN*

*Institut zoologique de l'Académie des Sciences de l'Arménie Soviétique (Erevan)*


### Résumé


Dans cet article on a tenté d'esquisser une méthode d'analyse zoogéographique, qui puisse expliquer la génèse des faunes terrestres et leur rythme évolutif. Comme point de départ il a été admis, que pour le biogéographe toute Evolution est adaptative et, qu'en conséquence, les principales modifications de la faune sont liées à celles du climat et de la Paléogéographie, qui déterminent l'évolution des lignées et la nature des migrations. L'analyse d'une Faune doit décéler les stratifications, qu'elle renferme et qui sont le résultat des perturbations subies dans le temps et, en premier lieu, des migrations, dont le rythme peut être rétabli par les données de la Paléogéographie et de la Paléoclimatologie. Mais les faunes se modifient non seulement par voie de migrations, mais, plus encore, en raison des transformations sur place sous l'effet des mêmes facteurs.

L'auteur admet, que les migrations des éspèces sont liées à celles des biocénoses, tandis que les transformations sur place ont pour but de changer le biotope de l'éspèce. L'analyse zoogéographique doit tenter de rétablir l'histoire de la formation de chaque biocénose, qui se constitue grâce à des migrations, partiellement de régions, er partiellement de biocénoses voisines.


---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# О ПРОНИЦАЕМОСТИ КУТИКУЛЫ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОЛОСАТИКОВ (NEMATOMORPHA, GORDIOIDEA)

*Е. С. КИРЬЯНОВА*

*Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)*

Кутикулярный покров тела, очень сложно устроенный у всех пресноводных волосатиков, имеет важнейшее значение в жизни этих червей. Строение кутикулы является и одним из основных признаков в систематике группы.

Обычно принято различать два главных слоя кутикулы волосатиков: более тонкий однородный слой и мощный фибриллярный, состоящий из множества фибрилл, расположенных тонкими слоями и перекрещивающихся друг с другом в каждом слое (Павловский, 1937; May, 1919; Rauther, 1930; Hyman, 1951).

При изучении кутикулярного покрова тела у всех четырех отрядов пресноводных волосатиков (Chordodida, Parachordodida, Paragordiida и Gordiida) мы пришли к выводу, что у этих червей следует различать четыре главных слоя кутикулы: ареолярный, в котором фибриллы отсутствуют, и три фибриллярных. Порядок расположения их постоянен у всех видов: снаружи расположен первый фибриллярный слой, затем следует ареолярный, а далее — два фибриллярных.

Наружный слой совершенно прозрачен и бывает хорошо развит у молодых червей, еще не отложивших половые продукты. У Cordius setiger A. Schneider, 1866 толщина его у молодых червей бывает около одной трети толщины всей кутикулы. На продольных и поперечных срезах, сделанных бритвой от руки, или на тотальных препаратах, быстро помещенных в глицерин-желатин (без проведения через спирты), видно, что этот слой, в свою очередь, состоит из нескольких прозрачных слоев. При рассматривании его с поверхности ясно видна поперечная и продольная исчерченность, образующая сетку мельчайших ячеек (рис. 1). Похожую сетку изображает и Раутер (M. Rauther, 1930, рис. 435). Наружный слой кутикулы можно назвать защитным, он обволакивает всю поверхность тела волосатика, в том числе и различные выросты на ареолах, какой бы длины они ни были. Как увидим ниже, защитный слой предохраняет тело червя от неблагоприятных воздействий внешней среды. Строение его сходно у всех волосатиков.

В следующем слое расположены ареолы (разнообразно устроенные площадки кутикулы, зачастую значительно возвышающиеся над поверхностью кожи и по временам несущие длинные выросты) и поэтому его можно назвать ареолярным (рис. 2). Мощность и строение ареолярного слоя кутикулы различны у разных групп волосатиков, в связи с чем этот слой имеет важное значение в систематике. С помощью ареол, по-види-

мому, осуществляется присущий волосатикам обмен веществ (через покровы тела) с окружающей средой, сущность которого далеко еще не разгадана.

Третий главный слой кутикулы мощно развит у всех волосатиков и состоит из множества перекрещивающихся друг с другом волокон, расположенных тонкими слоями (рис. 3). По указанию Мая (May, 1919),

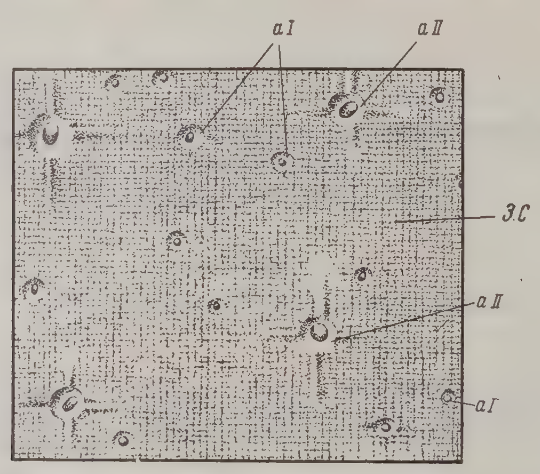



Рис. 1. Волосатик Павловского (Gordius pavlovskii Kirjanova, 1955). Самец. Строение кутикулы (по Кирьяновой, 1955)

*aI*—ареолы первого сорта, *aII* — ареолы второго сорта, *з. с.*— защитный слой кутикулы, покрывающий и ареолы (на рисунке это не показано, чтобы не затемнять устройство ареол)

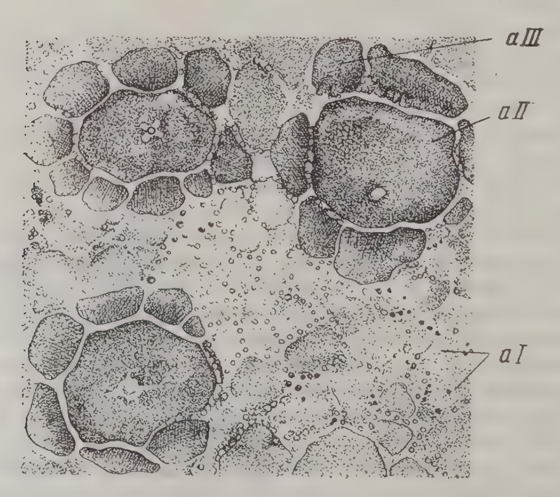



Рис. 2. Parachordodes speciosus (Janda, 1894)

Самка. Ареолярный слой кутикулы (оригинал) *aI* — ареолы первого сорта, *aII* — ареолы второго сорта, *aIII* — ареолы третьего сорта

у Gordius robustus Leidy, 1856 в средней части тела насчитывается до 45 тонких слоев сети фибрилл кутикулы. В этом слое имеется огромное количество тончайших каналов, пронизывающих толщу кутикулы от гиподермы к ареолярному слою (рис. 4 и 5).

Наряду с кольцевой мускулатурой тела, третий слой кутикулы несет опорную функцию и обусловливает круглую форму тела волосатиков. Его опорная функция представляется очевидной хотя бы потому, что при выдавливании внутренностей из кусочка тела волосатика вместе с мышцами он становится расплющенным, но мгновенно принимает первоначальную форму, будучи помещенным в воду. Форма самых кончиков головы и хвоста обусловливается исключительно опорным слоем кутикулы, так как здесь у волосатиков мышцы отсутствуют или слабо развиты (см. рис. 4 и 5).

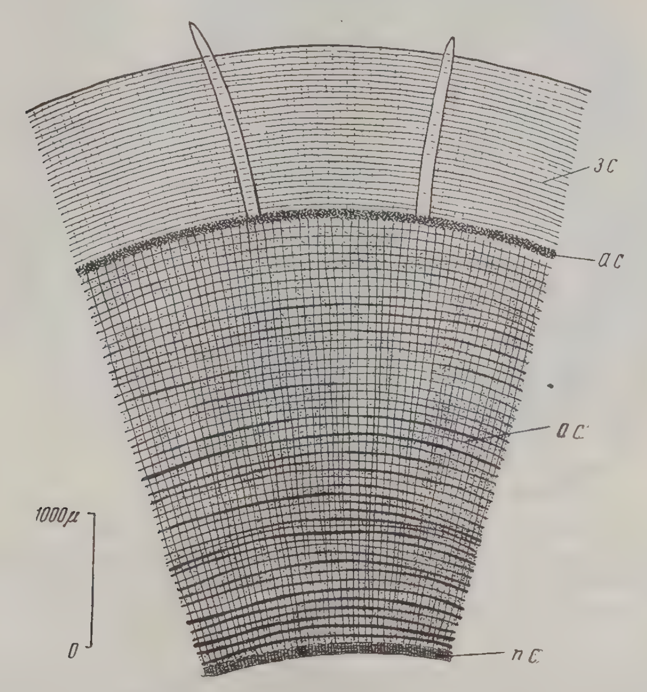



Рис. 3. Gordius setiger A. Schneider, 1866. Самец. Часть поперечного разреза через кутикулу на небольшом расстоянии от кончика головы. Схематизировано (оригинал)

Слои кутикулы: *а. с* — ареолярный, *з. с* — защитный, *о. с* — опорный, *п. с* — пигментированный

Четвертый слой плотно прилегает к гиподерме и обычно легко отделяется от трех первых слоев кутикулы в виде относительно тонкой плотной ленты, значительно темнее окрашенной, чем предыдущие три слоя. От окраски четвертого слоя, видимо, в основном зависит окраска тела червя. Мне неоднократно приходилось видеть в нем пигментные клетки. Кроме того, легко можно убедиться, что окраска темного шейного кольца волосатиков рода Gordius зависит не от первых трех слоев кутикулы, а от нижнего, плотно соединенного с гиподермой, и от пигментных клеток последней. Стоит только выдавить из отрезанного кончика головы внутренности, и первые три слоя кутикулы, отделенные от остального тела, будут выглядеть совсем прозрачными. Четвертый слой можно назвать пигментным. По структуре он очень похож на защитный слой и также состоит из сеток мельчайших фибрилл, расположенных слоями. Такая же структура свойственна и опорному слою кутикулы, но там фибриллы лежат более рыхло. У молодых волосатиков названные

четыре слоя кутикулы различаются ясно (см. рис. 3). Поскольку каждый из них несет вполне определенную функцию, мы считаем возможным различать защитный, ареолярный, опорный и пигментный слои кутикулы.

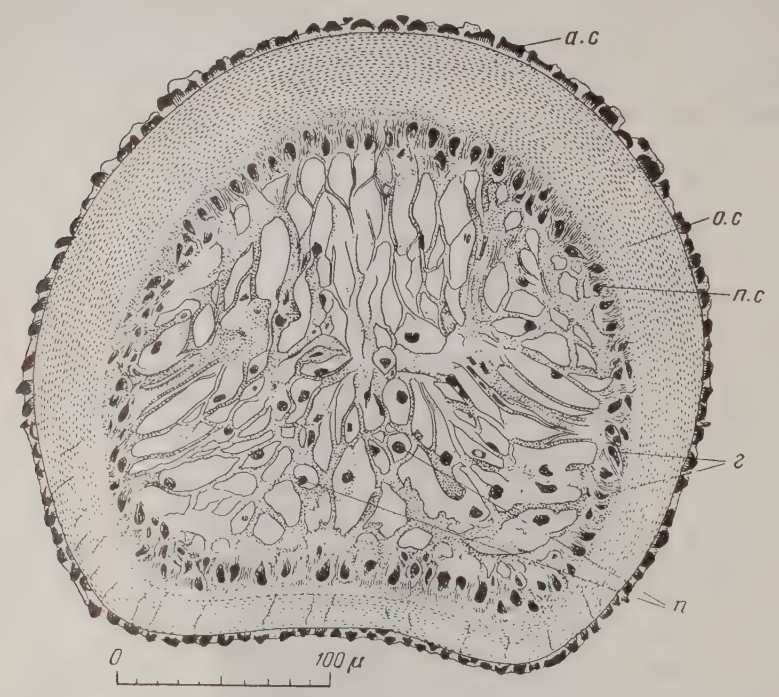



Рис. 4. Chordodes anthophorus Kirjanova, 1950. Самец. Поперечный разрез через задний конец тела на небольшом расстоянии за клоакой (оригинал)
*а. с* — ареолярный слой кутикулы, *г* — гиподерма, *о. с* — опорный слой кутикулы, *п* — паренхима, *п. с* — пигментированный слой кутикулы

С живым материалом мы работали с 5 июля 1955 г. по октябрь 1956 г. Волосатики добывались на северо-западной окраине Ленинграда (5—8 июля 1955 г. в одном из озер в Озерках), в ручьях предгорий Гиссарского хребта (адырах) под Сталинабадом (25 декабря 1955 г., 10 января и 8 июня 1956 г.), в ручьях на плато Руидашт выше ущелья Кондара Варзобского района Таджикистана (6 июля 1956 г.) и в ручьях близ Анзобского перевала (16—18 сентября 1956 г.).

Видовой состав волосатиков был следующим: Gordius müllerі Heinze, 1933 (Озерки); G. setiger A. Schneider, 1866 (адыры под Сталинабадом), Parachordodes pustulosus (Baird, 1853), P. speciosus (Janda, 1894), Gordionus sp. (ручьи на плато Руидашт); Gordius sp. (ручьи близ Анзобского перевала).

Задача нашего исследования заключалась в изучении проницаемости кутикулы живых волосатиков для минерального фосфора, различных красителей и туши с целью пролить некоторый свет на вопрос о питании взрослых Nematomorpha. Важно было также установить, проникает ли пища через рот взрослых волосатиков и служит ли пищеварительная система в целом для восприятия пищи. Проведенные нами исследования являются предварительными, для окончательного решения вопроса нужны более длительные и более тщательно поставленные эксперименты. Вместе с тем и наши предварительные исследования представляют некоторый интерес, поскольку они содержат новые данные по затронутым вопросам.

Методика работы состояла в том, что взрослых червей или кусочки их тела помещали в испытывающиеся растворы на определенный срок, после чего их окунали в профильтрованную водопроводную воду для удаления с поверхности приставших капель раствора. Расчленение тела целых червей производилось после споласкивания их в воде. Если в растворе выдерживался кусочек тела, то после погружения его в воду с

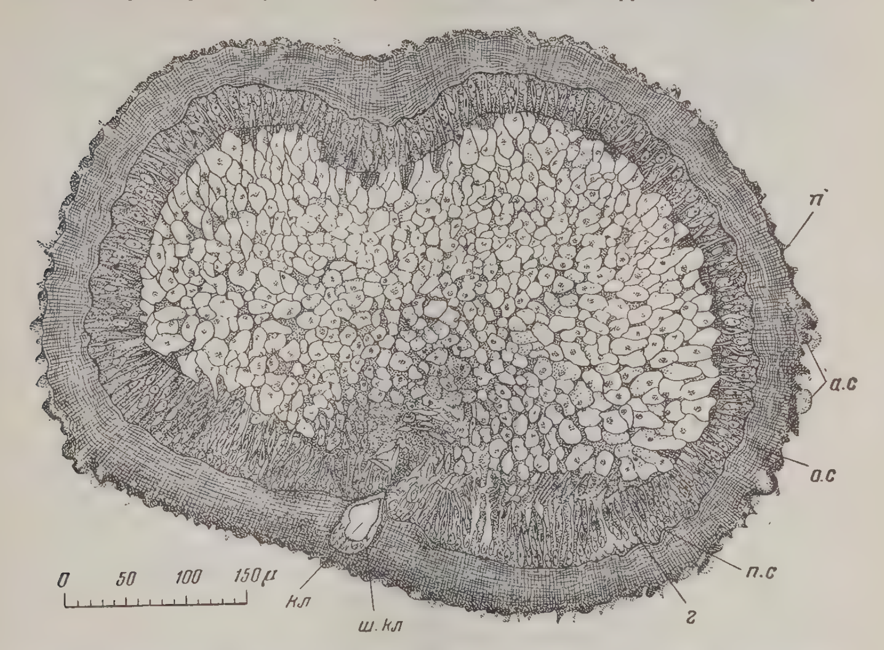



Рис. 5. Parachordodes pustulosus (Baird, 1853). Самка. Поперечный разрез через задний конец тела в области клоаки (оригинал)

*а. с* — ареолярный слой кутикулы, *г* — гиподерма, *кл* — отверстие клоаки, *п* — паренхима, *о. с* — опорный слой кутикулы, *п. с* — пигментированный слой кутикулы, *ш. кл* — шипики на поверхности стенки клоаки близ ее отверстия

обоих концов (по длине тела) срезали бритвой кружочки в 2—3 *мм* толщиной. При погружении в растворы средней части тела волосатика на нее надевали стеклянную трубку, чтобы тяжестью последней удержать в растворе нужную часть тела червя. В противном случае подвижное эластичное тело волосатика сразу всплывало и оказывалось на поверхности раствора. Остальные части тела помещали в воду или, если это сделать было трудно и они оставались в воздухе, их периодически смачивали водой с помощью влажной ваты. Любая другая часть тела волосатика удерживалась в растворе пальцами экспериментатора. Опыты проводились в чашках Коха.

Проникновение в тело червей фосфора изучалось с помощью радиоактивного изотопа из раствора $Na_2HP^{32}O_4$, а подсчет импульсов производился после высушивания или непосредственно на сыром материале. Внутренности выдавливали из кусочков тела стеклянной палочкой на пергаментной бумаге, затем их извлекали пинцетом и переносили в чашечки для подсчета.

Мы считаем своим долгом выразить благодарность А. С. Трошину и Л. Н. Писаревой за помощь, которую они оказали при выполнении данной работы, Г. В. Денисовой — за выполнение рисунков, а Т. С. Ивановой — за сбор и доставку части материала.

## ОПЫТЫ С РАДИОАКТИВНЫМ ФОСФОРОМ

С радиоактивным фосфором было проведено три опыта; материалом послужили самцы и самка G. setiger A. Schneider, 1866, собранные 25 декабря 1955 г. и доставленные в Ленинград из Сталинабада 2 января 1956 г. Волосатики сначала были неподвижны, но в водопроводной воде быстро пришли в движение (в воду для обогащения среды кислородом была помещена Elodea canadensis). Как до, так и во время опыта волосатики и кусочки их тел были весьма подвижны, что указывало на полноценность нашего материала.

Целью опытов было установление степени поглощения радиоактивного фосфора кутикулой и внутренними органами волосатиков, а также выяснение возможности продвижения фосфора внутрь тела, в стороны от радиоактивных участков.

В первом опыте было установлено, что радиоактивный фосфор очень интенсивно впитывается той частью тела, которая помещалась в радиоактивный раствор (табл. 1). В стороны от участка, находившегося в радиоактивном растворе, за 20 мин. опыта фосфор не распространился.

Таблица 1

*Поглощение радиоактивного фосфора самцами Gordius setiger A. Schneider, 1866 из раствора $Na_2HP^{32}O_4$ (продолжительность опыта — 20 мин., температура 17°)*

| № вариантов | Варианты опыта | Колич. импульсов в 1 мин. на 100 *мг* сырого веса | Колич. импульсов в 1 мин. на 100 *мг* сырого веса / колич. импульсов в 1 мин. на 0,1 *мл* среды |
|---|---|---|---|
| 1 | В радиоактивном растворе: | | |
| | а) головной конец | 280 | 0,34 |
| | б) средняя часть тела | 209,6 | 0,25 |
| | в) хвостовой конец | 326,3 | 0,39 |
| 2 | А. Головной конец в радиоактивном растворе | 589 | 0,71 |
| | Б. Хвостовой конец в чистой воде | 0 | 0 |
| 3 | А. Хвостовой конец в радиоактивном растворе | 235,9 | 0,28 |
| | Б. Головной конец в чистой воде | 0 | 0 |
| 4 | А. Головной конец в чистой воде | 0 | 0 |
| | Б. Средняя часть тела в радиоактивном растворе | 420 | 0,51 |
| | В. Хвостовой конец в чистой воде | 0 | 0 |

Второй опыт, поставленный по схеме первого, но с экспозицией 60 мин., показал, что радиоактивный фосфор поглощался только покро-

Таблица 2

*Поглощение радиоактивного фосфора кутикулой и внутренними органами самцов Gordius setiger A. Schneider, 1866 из раствора $Na_2HP^{32}O_4$ (экспозиция 60 мин., температура 17°)*

| № вариантов | Варианты опыта — погружение в радиоактивный раствор | Анализировавшиеся органы | Колич. импульсов в 1 мин. на 100 *мг* сырого веса |
|---|---|---|---|
| 1 | А. Всего червя | Кутикула (частично с гиподермой и мышцами) | 83,2 |
| | Б. То же | Внутренние органы | 10* |
| 2 | А. Головного конца червя | Кутикула с гиподермой и мышцами | 85 |
| | Б. То же | Внутренние органы | 0 |
| 3 | А. Задней части тела | Кутикула с гиподермой и мышцами | 93,7 |
| | Б. То же | Внутренние органы | 0 |
| 4 | А. Средней части тела | Кутикула с гиподермой и мышцами | 71,2 |
| | Б. То же | Внутренние органы | 0 |
| | В. То же | » » | 0 |

* Вероятно, были недостаточно чисто выделены.

вами тела, т. е. кутикулой и, возможно, гиподермой, отделить которую от кутикулы у живого червя очень трудно (табл. 2).

Третий опыт был поставлен с кусочками тела волосатиков. Три кусочка из средней части тела самки и один кусочек из средней части тела самца были помещены на 60 мин. в радиоактивный раствор (табл. 3).

Таблица 3

*Поглощение радиоактивного фосфора кусочками тела волосатика Gordius setiger A. Schneider, 1866 из раствора $Na_2HP^{32}O_4$ (продолжительность опыта 60 мин., температура 17°)*

| № вариантов | Варианты опыта | Анализировавшиеся органы | Колич. импульсов в 1 мин. |
|---|---|---|---|
| 1 | А. Концы кусочка тела самки перетянуты ниткой | Кутикула с мышцами | 33 |
| | Б. То же | Яйца | 0 |
| | В. То же | Другие внутренние органы | 0 |
| 2 | А. То же | Кутикула почти без мышц | 21 |
| | Б. То же | Яйца | 0 |
| | В. То же | Другие внутренние органы | 0 |
| 3 | А. Концы кусочка тела самки не перетянуты ниткой | Кутикула с мышцами | 23 |
| | Б. То же | Паренхима и другие внутренние органы | 0 |
| 4 | А. То же | Кутикула с мышцами | 89 |
| | Б. То же | Паренхима и другие внутренние органы | 0 |

Из табл. 3 видно, что радиоактивный фосфор поглощался только кутикулой и не проникал через нее внутрь тела. В яйцах, паренхиме, нервном стволе и кишечнике радиоактивный фосфор обнаружен не был. В числе вариантов опыта были кусочки с перетянутыми ниткой концами и без перетяжек, но ни в одном из них во внутренних органах радиоактивный фосфор не был обнаружен. Следовательно, проникновению фосфора во внутренние органы препятствовала не только кутикула, но и ткани в местах поперечных разрезов на концах кусочков. Не проникал фосфор во внутренние органы ни через головной, ни через задний концы тела. Кутикула же волосатиков интенсивно воспринимала фосфор из окружающей среды.

Результаты всех трех опытов говорят о том, что через относительно короткое время содержание фосфора в кутикуле волосатиков, воспринимаемого из радиоактивной среды, достигает значительных величин. Вместе с тем за 20—60 мин. радиоактивный фосфор не проникает во внутренние органы червей ни через кутикулу, ни через ткани в местах поперечных разрезов тела на части, ни через ротовое или клоакальное отверстия.

## ОПЫТЫ С ВИТАЛЬНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ И ТУШЬЮ

Прежде всего остановимся на опытах с феноловым красным. Почти отрицательные результаты были получены нами с окрашиванием кусочка средней части тела самца G. setiger A. Schneider, 1866, вырезанного у экземпляра, хвостовой конец которого погружался в радиоактивный раствор (табл. 1, № 3,Б). Этот кусочек был помещен на сутки в чистую воду, а затем перенесен в 0,05%-ный раствор фенолового красного (рин-

геровский раствор для холоднокровных[1]) на 20 мин. Наружно он совсем не окрасился за это время, и на поперечных срезах, сделанных бритвой от руки, было видно, что внутренние органы волосатика также не окрасились. Однако микроскопический анализ препаратов кутикулы в глицерине-желатине и в жидкости Фора-Берлезе показал, что нижние половинки щетинок червя, сидящие глубоко в ареолярном слое, окрасились. Защитный слой кутикулы у этого червя был хорошо развит и достигал около одной трети ее толщины. Мы считаем, что отрезок тела вполне жизнеспособного волосатика, снабженного мощным защитным слоем кутикулы, оказался почти непроницаемым для красителя, который проник только на участках (основания щетинок), где защитный слой был наиболее тонок. У более старых червей, отложивших половые продукты, защитный слой бывает значительно более тонким и, вероятно, поэтому их кутикула становится более проницаемой. Так, например, у самки Gordius sp. (сбор Т. С. Ивановой, 18 сентября 1956 г. в ручье близ Анзобского перевала, 2800 *м* над ур. м.), помещенной нами в 0,0012%-ный раствор фенолового красного на 4 суток (25—29 сентября), появился красновато-коричневый оттенок в окраске тела и хорошо обозначились (окрасились) через кутикулу внутренние органы так, что можно было сосчитать отдельные доли яичника. В красителе самка чувствовала себя хорошо и активно двигалась[2].

Многократными наблюдениями нами установлено, что при длительном пребывании волосатиков в красителях защитный слой кутикулы у них постепенно разрушается и становится тоньше. При погружении в краситель кутикула у живых червей, как правило, окрашивается довольно быстро кармином, нейтральным красным (табл. 4) и многими другими. Однако через несколько часов пребывания в красителе иногда наблюдается частичное посветление.

При перенесении червей из красителей в чистую воду окрасившиеся первые три слоя их кутикулы постепенно и вместе с тем довольно быстро светлели, а внутренние органы, наоборот, начинали четко выявляться (будучи явно окрашенными метиленовым синим, нейтральным красным и другими красителями). Если волосатики находились более или менее длительное время в слабых растворах красителей, в которых они не теряли подвижности, окрашивание внутренних органов было очень эффектным (особенно метиленовым синим), что сразу становилось видно при переносе червей в воду. Ни в одном случае нам не приходилось видеть окрашивания просвета кишечника, который обычно ничем не выделялся среди других органов.

При уточнении под микроскопом результатов окрашивания кутикулы волосатиков (табл. 5) было установлено, что у Parachordodes speciosus (Janda, 1894), P. pustulosus (Baird, 1853) и у Gordionus sp. ярко окрашиваются кармином большие ареолы (см. рис. 2), которые выглядят красными пятнами на фоне почти не окрашенных или слабо окрашенных других участков поверхности кутикулы. У видов рода Gordius всегда хорошо окрашивались кармином железы кожи, нижние половины щетинок и промежуточное вещество между фибриллами кутикулы.

У самца Cordionus sp., помещенного на 4 суток в слабый раствор кислого фуксина (0,00005%-ный), наблюдалось сильное потемнение ку-

---

[1] При изучении кусочков тела беспозвоночных их обычно помещают в рингеровский раствор для холоднокровных во избежание быстрого повреждения в чистой воде. Это особенно необходимо соблюдать при окрашивании феноловым красным, который лучше растворяется в рингеровском растворе, чем в чистой воде.

[2] Следует отметить, что при перенесении волосатика из воды в краситель (на рингеровском растворе для холоднокровных) червь вначале чувствовал себя плохо: тело его уродливо скрутилось, кутикула сильно сморщилась и через 45 мин. движения замерли. Через 1 сутки движения червя возобновились, тело начало расправляться, а через 2 суток сморщивания кутикулы или других следов угнетения уже не отмечалось, и самка нормально двигалась.

тикулы, преимущественно в средней и задней частях тела. Анализ поперечного среза на расстоянии 6—7 *мм* перед клоакой показал, что у него окрасились внутренние органы. В головном конце внутренние ор-

Таблица 4

*Проникновение нейтрального красного в кутикулу и внутренние органы Gordius mülleri Heinze, 1933*

| Часть тела, погруженная в краситель | Концентрация раствора в % | Экспозиция | Состояние червя к концу опыта | Результаты окрашивания кутикулы и внутренних органов |
|---|---|---|---|---|
| Все тело | 0,005 | 10 мин. | Неподвижен | Сильно окрасились |
| То же | 0,0008 | 1 час | Подвижен | Сильно окрасилась кутикула; паренхима, нервный ствол и другие органы розовато-сиреневые |
| » » | 0,0025 | 2 часа | Неподвижен | Сильно окрасились |
| » » | 0,00004 | 1 сутки | Подвижен | Окраска тела стала темнее* |
| Средняя часть | 0,02 | 5 мин. | Концы тела уродливо скручены | Окрасилась лишь та часть тела, которая была в красителе |
| То же | 0,005 | 1 час | То же | Сильно окрасились железы кутикулы и мышцы; кишечник и другие внутренние органы окрасились слабо |
| » » | 0,004 | 10 мин. | » » | Сильно окрасились кутикула, гиподерма, мышцы |
| Кусочек тела Gordius sp., бистрового цвета (к7) | 0,004 | 1 сутки | Неподвижен | Кутикула приобрела темно-винно-красный цвет (г1), внутренние органы окрасились исключительно сильно |

* Наружно явного окрашивания нельзя было установить, а микроскопический анализ не производился в связи с дальнейшими наблюдениями за этим червем в чистой воде.

Таблица 5

*Проникновение в кутикулу и внутренние органы волосатиков кармина, метиленового синего, кислого фуксина и туши (из слабых растворов)*

| Виды волосатиков | Экспозиция в сутках | Красители и их концентрация в % | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | кармин 0,0005 | | метиленовый синий 0,00008 | | фуксин кислый 0,00005 | | Тушь 0,001 | |
| | | кутикула | внутренние органы | кутикула | внутренние органы | кутикула | внутренние органы | кутикула | внутренние органы |
| Gordius setiger | 1 | + | — | + | + | | | + | — |
| » » | 2 | + | — | + | + | | | + | — |
| » » | 3 | | | | | + | | + | — |
| » » | 4 | | | | | + | +* | + | — |
| » » | 5 | | | | | | | + | — |
| » » | 6 | | | + | + | | | + | — |
| » » | 7 | | | | | | | + | — |
| » » | 8 | + | +** | | | | | + | — |
| Gordius sp. | 1 | | | + | + | | | + | — |
| Parachordodes speciosus | 1 | | | + | + | | | | |
| То же | 2 | | | + | + | | | | |
| » » | 5 | + | — | | | | | | |
| P. pustulosus | 5 | + | — | | | | | | |
| Gordionus sp. | 3 | | | | | + | | | |
| » » | 4 | | | | | + | + | | |
| » » | 5 | + | — | | | | | | |

* После 4 дней пребывания в слабом (0,00005%-ном) растворе кислого фуксина внутренние органы сильно окрасились на расстоянии 7—8 *мм* от заднего конца и совсем не окрасились в 3 *мм* от головного конца.

** Чуть розовые.

ганы не окрасились, судя по микроскопическому анализу среза, сделанного в 3 *мм* от кончика.

Самка P. speciosus (Janda, 1894), помещенная на 1 сутки в слабый раствор метиленового синего (концентрация 0,00008%), и самец того же вида, помещенный в тот же раствор на 2 суток, превратились из светло-коричневых в темно-коричневых. На поперечных срезах средней части тела, сделанных бритвой от руки у живых червей, было видно, что у них не окрасились кутикула, мышцы, нервный ствол и кишечник.

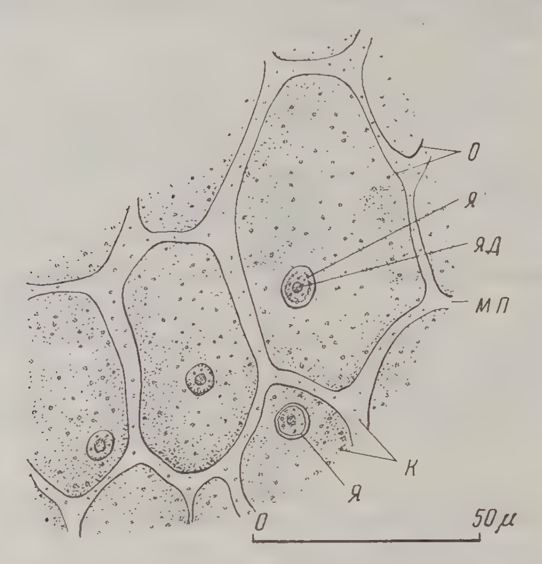



Рис. 6. Схема расположения синих зернистостей в паренхимных клетках и межклеточных пространствах между ними у самца Gordius sp. при витальном окрашивании метиленовым синим (оригинал)

*к* — крупинки красителя, *м. п* — межклеточные пространства, *о* — оболочка паренхимной клетки, *я* — ядро, *яд* — ядрышко

В то же время ярко окрасились паренхима, оболочка нервного ствола и невральная пластинка. Ядра клеток оболочки нервного ствола, невральной пластинки и прилегающих нервных (?) клеток в паренхиме на брюшной стороне тела ярко окрасились в синий цвет. Клетки паренхимы спинной половины тела были голубыми благодаря многочисленным синим зернышкам внутри них. Бледно-голубыми были ядра клеток стенки кишечника. Просвет кишечника и полость тела вокруг него не окрасились. Ряды мельчайших синих зернышек наблюдались между мышцами, разрозненные синие зернышки были довольно многочисленны в гиподерме и кутикуле (преимущественно в нижних слоях). У самки было отчетливо видно, что ядра и ядрышки паренхимных клеток не окрасились, но отдельные мельчайшие голубые крупинки имелись в ядрах и много окрашенных зернышек было в плазме. В железистых прослойках среди мышц явно окрашены отдельные зернышки. Просвет кишечника и его оболочка совсем не окрашены, но ядра клеток его стенки бледно-голубые. В общем же картина такая же, как у самца.

Кусочек из средней части тела самца Gordius sp. (сбор 16 сентября 1956 г. в ручье выше кишлака Зидды, 2400 *м* над ур. м.), находившийся 1 сутки в весьма подвижном состоянии в слабом растворе метиленового синего (лб-п3), концентрация 0,00008%, в рингеровском растворе для хо-

лоднокровных, из бистрового (к7) превратился в черный (а1). Защитный слой кутикулы у него едва заметно окрасился (чуть голубоватый), ареолярный и опорный стали голубыми, а пигментный — зелено-малахитовым (~ и7), причем в пигментном слое окрасились фибриллы. Паренхима приобрела голубоватый цвет (слабее л6). В плазме и в ядрах паренхимных клеток были отчетливо видны многочисленные синие крупинки, такие же крупинки имелись в межклеточных пространствах (рис. 6). Как синие, так и неокрасившиеся крупинки и зерна находились в хорошо выраженном Броуновском движении, что указывало на то, что клетки тела волосатика находились в жизнедеятельном состоянии.

В мышцах наблюдались чаще ряды синих крупинок и отдельные синие зернистости. Много синих крупинок было в оболочке нервного ствола. Кишечник ничем не выделялся. Мы считаем, что краситель мог проникнуть в тело волосатика только через кутикулу.

Взрослые волосатики, видимо, не воспринимают пищи через ротовое отверстие. Проникновение же растворенных в воде пищевых веществ через кутикулу взрослых волосатиков вполне возможно, но для окончательного решения этого вопроса нужны дополнительные исследования.

## ЛИТЕРАТУРА


Бондарцев А. С., 1954. Шкала цветов, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Павловский Е. Н., 1937. Добавление к типу Nemathelminthes. Руководство по зоологии под ред. Л. А. Зенкевича, I, М.

Hyman L. H., 1951. The invertebrates: Acanthocephala, Aschelminthes and Entoprocta. The pseudocoelomate Bilateralia, New York, Toronto, London. III: I—VII + 1—572, figs. 1—223 (Chapter XIII, IX. Class Nematomorpha).

May H. G., 1919. Contributions to the life histories of Gordius robustus Leidy and Paragordius varius (Leidy). Illinois biolog. monogr., v. 5, No 2.

Rauther M., 1930. Nematomorpha-Saitenwürmer. In Kükenthal und Krumbach, Handb. Zool., 2(4).


---

## PERMEABILITY OF THE CUTICLE IN FRESHWATER HAIRWORMS (NEMATOMORPHA, GORDIOIDEA)


*E. S. KIRJANOVA*

*Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR (Leningrad)*



Summary

Freshwater hairworms possess a cuticle of a complicated structure. It consists of four main layers (protective, areolar, supporting and pigmental) differing in their structure and function.

When placing alive Gordius setiger A. Schneider, 1866 into a radioactive solution, the radioactive phosphorus from the medium containing $Na_2HP^{32}O_4$ is being accumulated in high concentrations in the cuticle of the above hairworms in a short time.

A series of the experiments carried out by the author with various dyes showed them to penetrate through the cuticle into the body of the hairworms, when vital stained. As the intestine and body cavity of the hairworms remain unstained, it shows that the dyes do not permeate into the intestine.

Adult hairworms seem not to take food through the mouth.

Nutritive substances solved in water can certainly penetrate through the cuticle of the adult hairworms, though this problem requires further investigation.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# НАБЛЮДЕНИЯ НАД TEREDO NAVALIS В ПЕРИОД ЕГО ОСЕДАНИЯ И ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ВНЕДРЕНИЯ В ДЕРЕВО

*Н. А. МИЛЮТИНА*

*Кафедра зоологии беспозвоночных биолого-почвенного факультета Московского государственного университета*

Жизни корабельных червей (Teredo navalis) в дереве предшествует личиночный период, сходный с таковым всех свободноживущих морских двустворчатых моллюсков. Около месяца их личинка-велигер плавает в море, питаясь наннопланктоном. Незадолго до метаморфоза развивается нога, и великонха (поздний велигер, Werner, 1939) получает возможность ползать по субстрату.

Настоящая работа является попыткой выяснить некоторые источники и пути специализации корабельного червя на основе подробного изучения его метаморфоза и сравнения с другими моллюсками. Поскольку важнейшая особенность этого вида — бурение дерева, мы уделили главное внимание вопросу о происхождении этого движения, а также его структурной и функциональной подготовке в онтогенезе.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа проводилась в Севастопольской бухте. Личинок корабельного червя доставали из планктона. Для получения начальных стадий вбуравливания личинок в дерево в море на короткий срок (от 3 до 24 час.) опускали сосновые щепки, на которых и оседали моллюски; их дальнейшее поведение изучалось под бинокуляром Великонх корабельного червя вылавливали также из планктона и отсаживали в небольшие сосуды с морской водой, в которые были погружены маленькие деревянные щепки. Обычно уже на следующий день некоторые личинки оседали на дерево; часть их проходила метаморфоз на стенке сосуда, однако большинство после 7-10-дневного плавания погибало.

С целью последующего анатомирования личинок и молодых корабельных червей помещали в сулемовые фиксаторы (сулема с уксусной кислотой, фиксаторы Ценкера и Гели, по Жильсону). При этом великонх предварительно анестезировали с помощью 0,1%-ного раствора хлористого кадмия, по каплям подбавляемого к воде. Для приготовления тотальных препаратов объекты окрашивали борным или квасцовым кармином или гематоксилином Эрлиха. Личинки и молодь изучали также на срезах, приготовленных обычным способом и окрашенных гематоксилином по Гейденгайду, Маллори и Ван-Гизону.

## ВНЕШНИЙ ВИД И АНАТОМИЯ ЗРЕЛОЙ ЛИЧИНКИ (ВЕЛИКОНХИ)

Зрелая личинка, или великонха, корабельного червя (рис. 1 и 2) внешне отличается от предыдущих стадий развития величиной и наличием, наряду с парусом, ноги, с помощью которой она может передвигаться по субстрату.

Великонха Teredinidae описана рядом авторов: Сигерфусом (C. P. Sigerfoos, 1896; 1907—1908), Грейвом (B. H. Grave, 1928), Лейбур

(M. V. Lebour, 1938), Торсоном (G. Thorson, 1946) — на Teredo navalis, Ишемом и Тирхеем (L. B. Isham and I. C. Tierhay, 1953) — на T. pedicellata. Остановимся поэтому лишь на некоторых деталях ее строения.

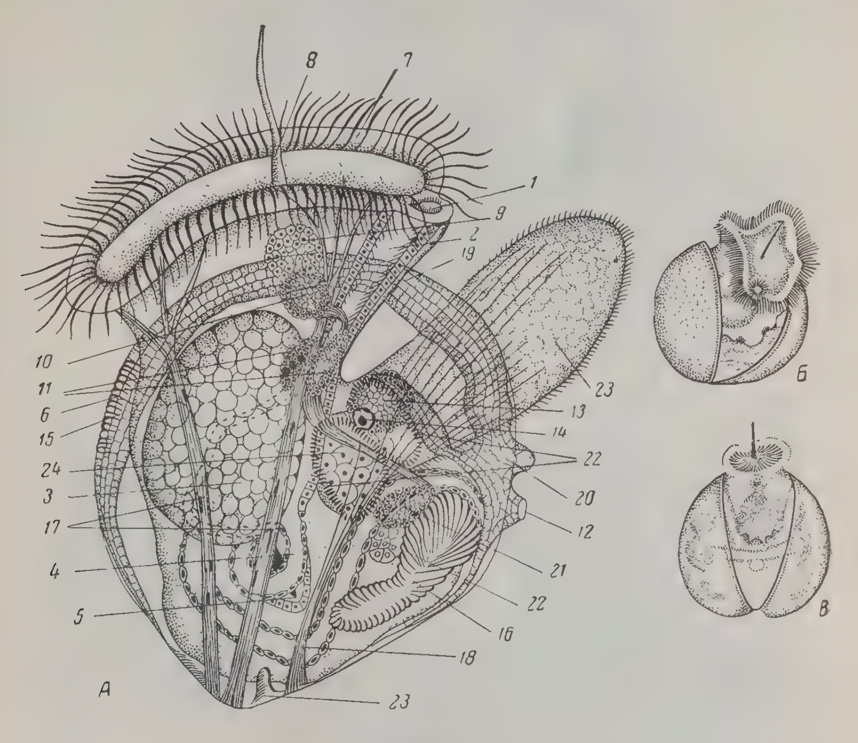


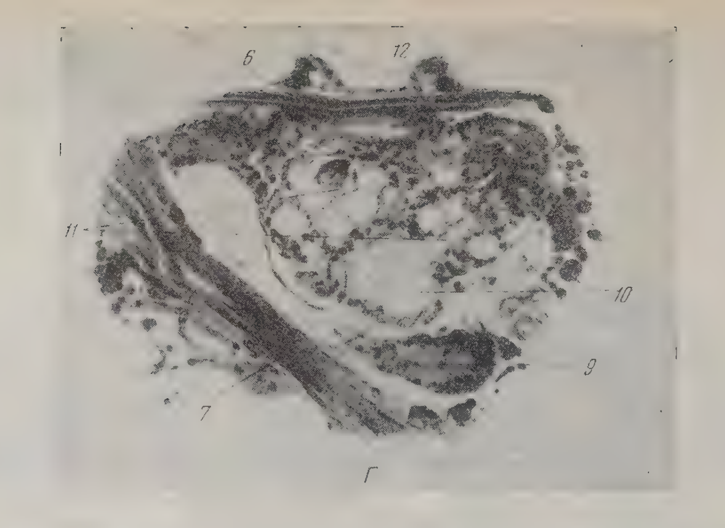

Рис. 1. Великонха Teredo navalis

*А* — рисунок с тотального препарата: *1* — рот, *2* — пищевод, *3* — верхняя часть желудка, *4* — задняя кишка, *5* — нижняя часть желудка (мешок с кристаллическим стебельком), *6* — печень, *7* — ресничный венчик паруса, *8* — чувствительный волосок теменного органа чувств, *9* — теменная пластинка, *10*—церебральный ганглий, *11* — плевральный ганглий, *12*—отверстие мантии на месте будущего выводного сифона, *13* — педальный ганглий, *14* — отоцист, *15* — передний аддуктор, *16* — задний аддуктор, *17* — ретракторы паруса, *18* — ретрактор ноги, *19* — утолщенный край мантии, *20*—выступ на месте будущего дыхательного сифона, *21* — висцеральный ганглий, *22* — почка (цифра внизу), жаберные нити (цифра вверху), *23* — лигамент раковины (цифра внизу), нога (цифра вверху), *24* — биссусная железа; окуляр 7 ×, объектив 90; *Б* и *В* — зарисовки с живой великонхи; видны выступы будущего дыхательного сифона и выводное отверстие мантии

В строении великонхи T. navalis, так и остальных корабельных червей, обнаруживается значительное сходство с великонхами других видов моллюсков [см. развитие Ostrea edulis (Erdman, 1935); Dreissena polymorpha (Meisengeimer, 1904); Mytilus edulis, Cultellus pellucidus, Macoma baltica (Werner, 1939); Venerupis pullastra (Quale, 1952) и др.]. Раковина их в этот период покрывает все тело животного (см. рис. 1, *В*). Створки раковины соединяются друг с другом с помощью хорошо выраженного лигамента и замка́ (два зуба в левой створке и три — в правой).

Особенностью Teredinidae является значительное преобладание заднего аддуктора раковины над передним (см. рис. 1, *А*). В то время как последний в течение личиночной жизни испытывает частичную редукцию, задний аддуктор непрерывно растет.

Нога великонхи Teredo navalis покрыта снаружи однослойным ресничным эпителием. В основании ее находится биссусная железа (рис. 3),




1
4
8
2
11
С
9
7
10
3
5
А
Б
В

Рис. 2. Микрофотографии Teredo navalis

*А* — сагиттальный срез через великонху Teredo navalis; гематоксилин Гейденгайдна, окуляр 10 ×, объектив 40: *1* — клетки паруса, *2, 3* — ретракторы паруса, *4* — нога, *5* — ретрактор ноги, *6* — передний аддуктор, *7* — задний аддуктор, *8* — церебральный ганглий, *9* — висцеральный ганглий, *10* — желудок, *11* — печень; *Б* — левая створка раковины Т. navalis в начале метаморфоза; момент возникновения зубчиков; вид снаружи, окуляр 15 ×, объектив 8; *В* — левая створка раковины Т. navalis по прошествии 2 суток после оседания; видны ряды зубчиков, вентральный вырост (внизу) и апофиз; вид изнутри, окуляр 15 ×, объектив 8, *Г* — фронтальный срез моллюска в начале второго периода метаморфоза; гематоксилин Гейденгайдна, окуляр 10 ×, объектив 40; *12* — пищевод; остальные обозначения те же, что и на рис. 2, *А*

занимающая около четверти объема ноги. Кнаружи от нее, а также под педальным ганглием, расположены крупные клетки, идущие вдоль ноги и разделенные медианно (см. рис. 3). И по форме и по окраске эти клетки чрезвычайно напоминают клетки биссусной железы. Однако если содержимое клеток последней у великонхи становится грубо зернистым




Рис. 3. Проксимальная часть ноги Teredo navalis (рисунок с тотального препарата)

*1* — биссусная железа, *2* — слизистые клетки ноги, *3* — педальный ганглий; окуляр 10 ×, объектив 90

и окрашивается очень интенсивно (по Маллори в синий цвет, гематоксилином Гейденгайдна — почти в черный), то описываемые клетки неизменно представляются гомогенными или тонкозернистыми, окрашиваясь по Маллори в голубой, а железным гематоксилином Гейденгайдна — в желтоватый цвета. Через некоторое время после оседания части клеток, находящихся в области педального ганглия, начинает окрашиваться так же интенсивно, как исчезнувшие к этому времени элементы биссусной железы. Ердман (1935), описывая в ноге великонхи Ostrea edulis две мощные полости, наполненные железистой массой, утверждает, что они связаны с биссусной железой. Большинство же авторов (Carriere, 1882; Sluiter, 1890; Sigerfoos, 1896, 1907—1908), описывая строение ноги Lamellibranchiata (как взрослых экземпляров, так и личинок), клетки железистой природы, расположенные вне биссусной железы, называют слизистыми. В дальнейшем мы также будем употреблять этот термин,

сознавая, однако, его условность. В поверхностном эпителии и сразу под ним проходят клетки веретеновидной формы, очень сходные с мышечными клетками в ноге личинки Schaerium (Ziegler, 1885); как и эти последние, они, по-видимому, являются причиной значительной изменчивости формы ноги личинки.

Мускулатура, обеспечивающая движение ноги великонхи в целом, представлена у Teredo navalis единственной парой сильно развитых задних ретракторов (см. рис. 1, *А*, *18*). Недалеко от места прикрепления оба ретрактора сливаются, образуя пучок длинных мускульных волокон, радиально расходящихся по мере удаления от места прикрепления к раковине и проходящих в ноге под эпителием.

Особенностью внутреннего строения личинки T. navalis в этот период, присущей, по-видимому, всем Teredinidae (Sigerfoos, 1896, 1907), является наличие зачатка цекума (см. рис. 7, *А*).

## МЕТАМОРФОЗ TEREDO NAVALIS

Периодизация метаморфоза T. navalis затрудняется по многим причинам. Прежде всего время его у моллюсков, содержащихся в аквариуме, очень варьирует, что следует отнести за счет ненормальных условий, в которых развиваются моллюски. С этим же, по-видимому, связаны и нередкие случаи смерти молодых моллюсков. С другой стороны, наблюдение моллюсков, прошедших метаморфоз в естественных условиях (см. материал и методику), также не дает нужной точности, поскольку не зафиксирован момент оседания моллюска. Наконец, те или иные изменения в организации не всегда наступают в одинаковой последовательности. Все же мы считаем возможным предложить приводимую ниже периодизацию, оговорив необходимость ее дальнейшего уточнения.

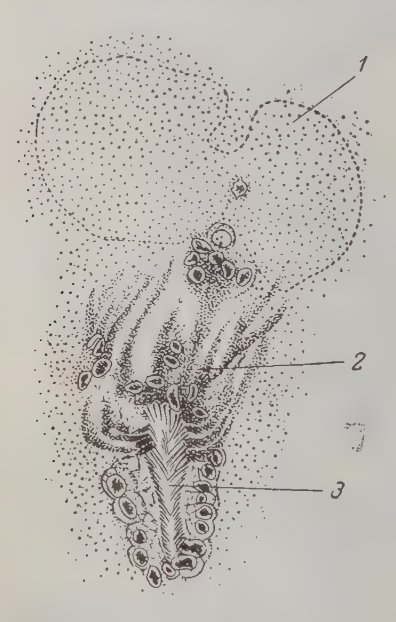


Рис. 4. Изливание секрета из биссусной железы Teredo navalis

*1* — биссусная железа, *2* — струи секрета, *3* — проток биссусной железы; окуляр 7 ×, объектив 90

П е р в ы й   п е р и о д   м е т а м о р ф о з а (1,5—2 с у т о к   п о с л е   о с е д а н и я). Великонха, приступающая к метаморфозу, по своему поведению ничем не отличается от прочих. Правда, нередко можно наблюдать исключительную цепкость ее ноги перед самым прикреплением. Нога не только придавливается, но как бы приклеивается к субстрату; если ее сдвинуть иглой, она мгновенно занимает новую, столь же прочную позицию, прикрепляясь или к дереву, или к самой игле; если попытаться втянуть ее пипеткой, то она приклеится к ней.

Сильно дергаясь, личинка быстро и энергично передвигается. По ноге постоянно проходят волны сокращения. Это способствует выделению биссуса, который струйками стекает вниз между клетками внутренней части протока ноги (рис. 4). Попав в выводной проток, биссусная жидкость гонится ресничками наружу. Вытекающая струйка секрета образует на субстрате микроскопическую подушечку и мгновенно застывает

в тонкую биссусную нить. Моллюск, только что прикрепившийся биссусом, располагается на субстрате горизонтально, т. е. ротовым концом вперед, а сифонами назад (рис. 5, *Б*).

Одновременно с оседанием происходит исчезновение паруса. Однако полная его дегенерация — довольно длительный процесс. Вещество его, занимающее вначале всю велюмелярную полость (рис. 6, *А*), уменьшается постепенно. При этом парус все больше смещается вглубь под раковину, увлекая за собой и верхнюю часть пищевода, которая принимает вертикальное положение (см. рис. 6, *Б*). Она остается загнутой таким

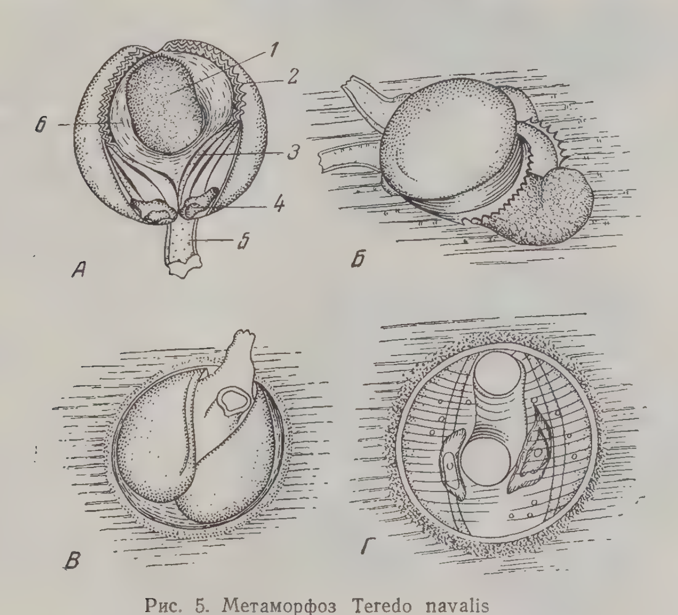



Рис. 5. Метаморфоз Teredo navalis

*А* — моллюск, вынутый из лунки по прошествии 3 дней после оседания: *1* — нога, *2* — зубчики раковины, *3* — вентральные выросты раковины, *4* — сочленовые бугорки, *5* — дыхательный сифон, *6* — край мантии, ограничивающий педальное отверстие; *Б* — моллюск, укрепленный биссусом на дереве; *В* — моллюск, наполовину погруженный в пробуравленную им лунку; *Г* — окончательное погружение моллюска и выделение им кожистого колпачка; видны сифоны и палетки

образом в течение всего периода дегенерации паруса. Отдельные элементы его попадают в пищевод — парус «съедается» моллюском, чему способствует описанное изгибание пищевода. Подобную картину «пожирания» паруса описали Зигерфус (С. P. Sigerfoos, 1907—1908) у Bankia gouldi и Коль (H. A. Cole, 1938) у Ostrea edulis. По мере уменьшения объема паруса нога и нижняя часть пищевода, теперь близко прилегающие друг к другу, все более смещаются вперед и вверх (см. рис. 9, *А, Б, В*). Наряду с этим происходит поворот желудка в сагиттальной плоскости вокруг точки соединения с пищеводом. В результате значительная часть его оказывается лежащей в основании ноги, занимая место, освобождающееся по мере дегенерации элементов биссусной железы (см. рис. 6, *В* и 9, *Г*). Дегенерация захватывает также часть крупных слизистых клеток ноги. Примерно через 4—5 час. по краям створок моллюска становятся заметными выступающие за их пределы узкие каемки мантийных листков. Вентрально, т. е. сразу позади ноги, они приобретают вид довольно широких, направленных друг к другу выступов. Выступы то расширяются, то суживаются. С момента их появления раковина почти постоянно полуоткрыта, но если до нее дотронуться иглой,

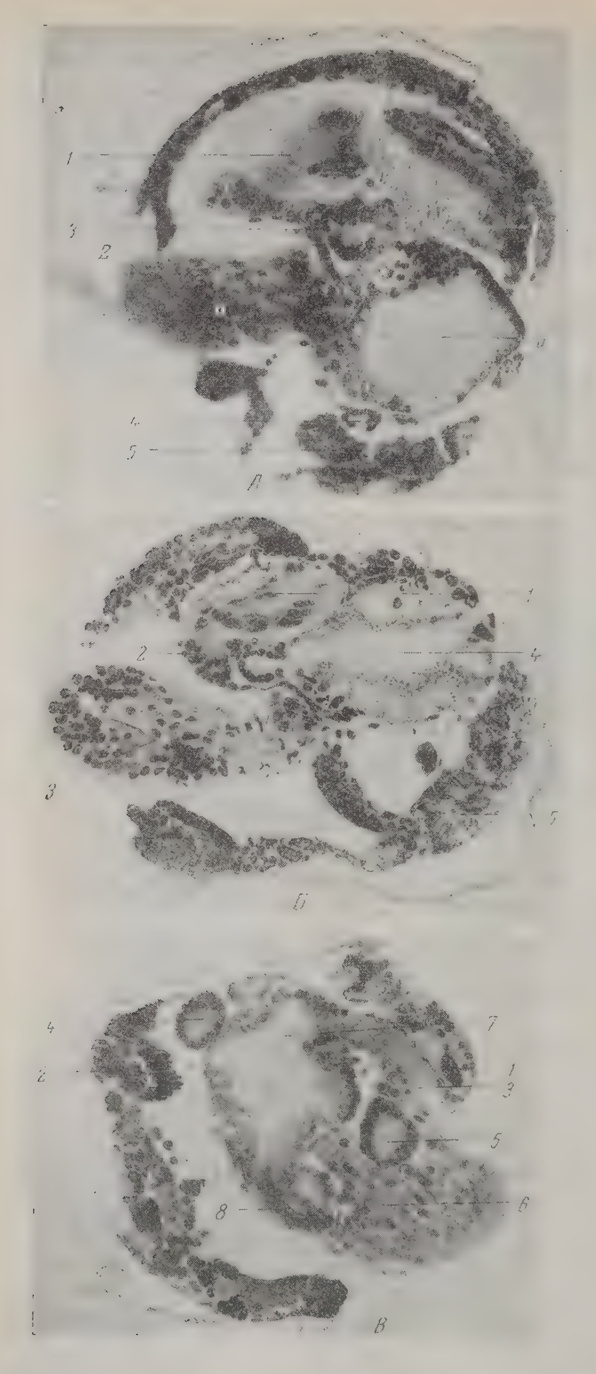


Рис. 6. Микрофотографии

*А* — в начале метаморфоза (период выделения биссуса); гематоксилин Гейденгайдна, окуляр 10 ×, объектив 40: *1* — парус, *2* — ответвление ретрактора паруса в ногу, *3* — церебральный ганглий, *4* — висцеральный ганглий, *5* — задний аддуктор, *6* — желудок; *Б* — в конце первого периода метаморфоза; гематоксилин Гейденгайдна, окуляр 10 ×, объектив 40: *1* — остатки паруса, *2* — пищевод, *3* — нога, *4* — печень, *5* — задний аддуктор; *В* — в начале второго периода метаморфоза; гематоксилин Гейденгайдна, окуляр 10 ×, объектив 40: *1* — передний аддуктор, *2* — задний аддуктор, *3* — пищевод, *4* — висцеральный ганглий, *5* — педальный ганглий, *6* — нога, *7* — желудок, *8* — остаток притока биссусной железы

створки захлопываются и мантийные выросты исчезают. Однако наступает момент, когда раковина не захлопывается при прикосновении. Этот момент — начало образования характерных для всех Teredinidae вентральных выростов раковины (см. рис. 5, *А*). На их наружных краях

появляются утолщения — сочленовные бугорки — по одному на каждой створке (см. тот же рисунок). Раковина T. navalis становится зияющей. Первоначально зияние едва заметно. Что касается вентральных мантийных выступов, то они очень скоро сливаются, образуя верхнюю стенку будущего вводного сифона.

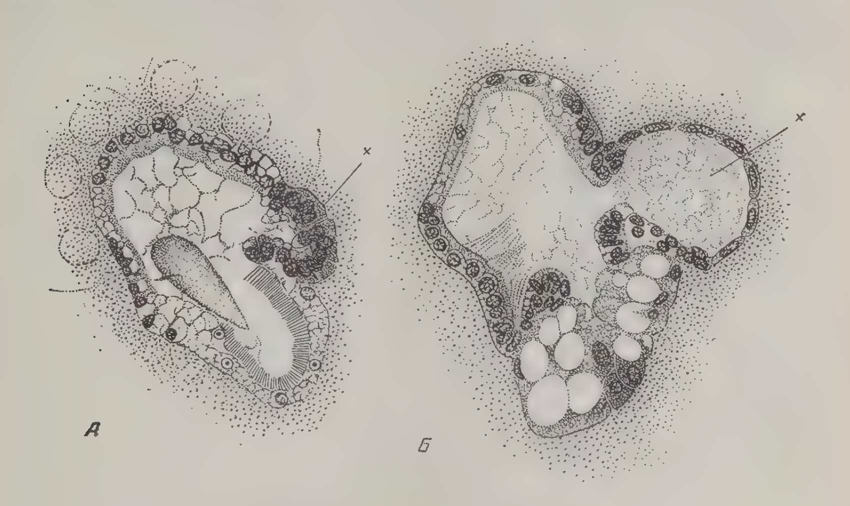



Рис. 7. Желудок Teredo navalis

*А* — в период великонхи, *Б* — у молодого моллюска, приступившего к бурению (крестиком обозначен цекум); окуляр 7 ×, объектив 90




Рис. 8. Прикрепление заднего ретрактора Teredo navalis к апофизу

*1* — дегенерирующая часть ретрактора, *2* — волокно его, отходящее от апофиза, *3* — апофиз; окуляр 7 ×, объектив 90

Почти одновременно с процессом образования вентральных выростов на передних краях створок образуются зубчики. Они появляются внезапно, по самому наружному краю створок (см. рис. 2, *Б*). Это — небольшие круглые бугорки, заостряющиеся через 2—3 мин. после появления.

Образование зачатков апофизов завершает модификацию раковины.

С момента образования зубчиков резко меняется цекум. Из бугорка он превращается в мешок, наполненный древесиной (рис. 7, *Б*).

Совершенно меняется двигательный аппарат молодого древоточца. Вновь образующаяся пара узких и коротких передних ретракторов прикрепляется к апофизам. Задние ретракторы дегенерируют на расстоянии от раковины до апофизов, а затем прикрепляются к апофизам по всей их длине (рис. 8). Радиальный пучок превращается в слой параллельных

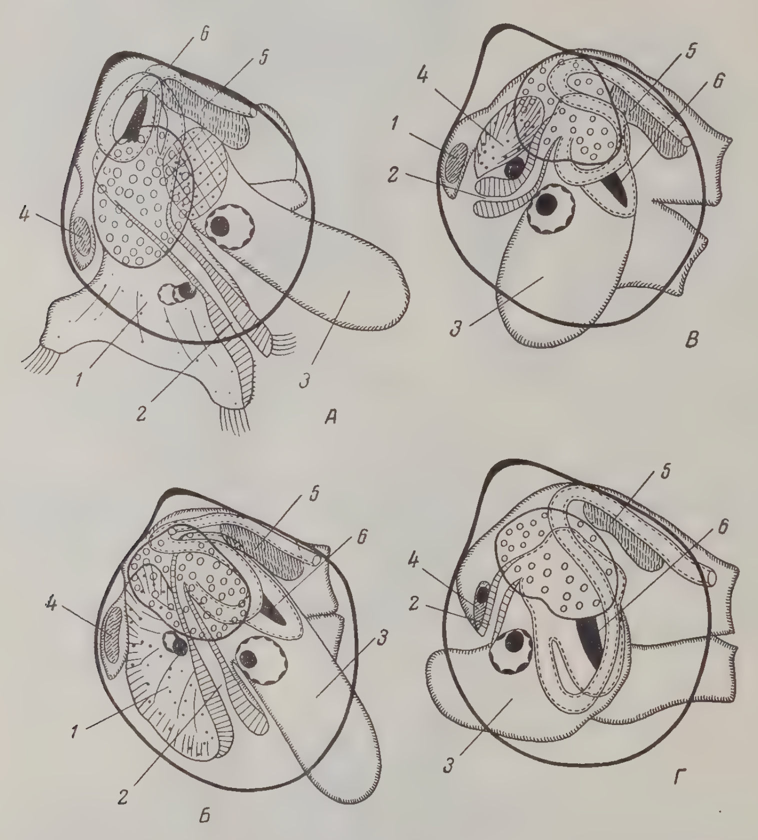



Рис. 9. Перемещение органов Teredo navalis в процессе метаморфоза

Расположение органов: *А* — у великонхи, *Б* — в самом начале метаморфоза, *В* — в конце первого периода метаморфоза, *Г* — в начале второго периода метаморфоза; *1* — парус, *2* — пищевод, *3* — нога, *4* — передний аддуктор, *5* — задний аддуктор, *6* — желудок

волокон, с обеих сторон каркасом одевающих ногу. К концу 2-го дня после оседания нога становится малоподвижной, превращаясь из органа поступательного движения в орган опоры при бурении.

К концу первого периода метаморфоза моллюск образует в дереве неглубокую лунку. По краям ее появляется постепенно расширяющееся кожистое кольцо, которое превращается в колпачок-покрышку моллюска с двумя отверстиями для сифонов на вершине (см. рис. 5, *Г*). Образование лунки обычно совпадает с редукцией биссусной железы; если нить биссуса исчезнет раньше, чем моллюск выроет лунку, пусть очень неглубокую, то он уже не сможет внедриться в субстрат и погибнет.

Таким образом, первый период метаморфоза совпадает с временем функционирования биссусной железы.

Второй период метаморфоза (с 2-х до 10-х суток). В этот период T. navalis по внешнему виду уже резко отличается от молодых свободноживущих моллюсков. Створки его раковины такие же, как у взрослых древоточцев,—с несколькими рядами четких зубчиков, со значительными вентральными выростами и большими задними областями — «ушами» (Miller, 1924). Между створками постоянно высовывается толстая, пестикообразная нога (см. рис. 5, *A*). Замковая линия теряет зубы и превращается в неправильный контур. Лигамент редуцируется.

Существенным является постоянное вертикальное положение моллюска — зубчатыми краями к субстрату, сифональной стороной вверх. Моллюск целиком расположен в лунке, закрытой колпачком, пропитанным известью. Наружу торчат два длинных сифона. Примерно через неделю после прикрепления появляются палетки (см. рис. 5, *Г*). Степень зияния раковины возрастает; раковина приобретает вид кольца, охватывающего передний конец тела животного.

Во внутренней организации (см. рис. 6, *B*) исчезают все следы личиночной жизни. Окончательно редуцируется и «поедается» парус. Вместе с ним исчезает и передняя часть пищевода (его губы). Разрастающиеся боковые стенки такого укороченного пищевода образуют две ресничные лопасти — ротовые пальпы. Пищевод прирастает к дорсальной поверхности ноги и смещается вместе с ней еще дальше вперед и вверх (угол смещения примерно равен 90°, см. рис. 9), занимая освободившееся после редукции паруса место (см. рис. 9). Новое положение ноги фиксируется новым сократительным механизмом и окончательной утерей ею упругости. Внутренность ноги в основном представлена сильно разросшимся цекумом.

По прошествии 3—4 дней после прикрепления задняя часть тела моллюска начинает выдвигаться за пределы раковины. В этот период происходит значительное увеличение числа жаберных нитей и окончательное формирование почек, сердца и перикарда.

## БУРАВЯЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ TEREDO NAVALIS ВО ВРЕМЯ МЕТАМОРФОЗА

Деление метаморфоза на периоды будет недостаточно обоснованным, если мы не дополним изложенное наблюдениями за буравящей деятельностью T. navalis в это время.

Как известно (Miller, 1924), бурение древоточца осуществляется совокупным действием раковины, ноги и дорсальной мантийной складки моллюска. Инструментом бурения является раковина, органами фиксации — нога и упомянутая складка мантии. Процесс внедрения в дерево представляет собой сложный акт, который можно разложить на простые элементы — движения, ведущие к удлинению норы, и движения, обеспечивающие ее расширение. Движения первого рода — удары раковины в передний конец хода, которыми выдалбливается лунка с помощью зубчиков передней части раковины. Эти удары осуществляются при фиксированном относительно субстрата положении тела путем наклона переднего конца под некоторым углом вниз.

Движения второго рода — качание створок вокруг дорсовентральной оси, проходящей через места их сочленения. Новое движение приходит на смену старому — раскрыванию и закрыванию. Двустороннее зияние раковины, редукция лигамента и поочередное сокращение аддукторов раковины обеспечивают это существенное изменение. Рабочей фазой является сокращение заднего аддуктора; при этом расходящиеся створки скоблят дерево. Отсюда значительное преобладание заднего аддуктора над передним. Кроме того, задний аддуктор смещается назад, прикрепляясь к «ушам» створок, несколько вывернутым наружу; это увеличивает амплитуду качания створок при его сокращении.

Наконец, третьим важным элементом бурения является вращение моллюска вокруг оси, проходящей через ногу. Вращаясь, моллюск меняет положение раковины, чем обеспечивается обработка отдельных участков норы.

Рассмотрим бурение T. navalis во время метаморфоза. Что касается второго его периода, то процесс бурения сходен с описанным для взрослых экземпляров. Моллюск, постоянно располагаясь вертикально в отношении субстрата, все время совершает толчки (вниз — вправо, вниз — влево), качая створки и вращаясь вокруг оси. По-видимому, в начале этого периода фиксация тела на субстрате в основном осуществляется с помощью ноги, поскольку дорсальная мантийная складка появляется позднее. Кроме того, и амплитуда качания в этот период меньше, чем во взрослом состоянии, что объясняется меньшей степенью зияния раковины. Однако принципиальное сходство налицо.

Совсем иную картину представляет бурение T. navalis в первый период метаморфоза. Это и не может быть иначе, так как у только что прикрепившегося моллюска нет почти ни одной из тех структур, которые обеспечивают буравящую деятельность зрелой формы. Как уже упоминалось, моллюск располагается горизонтально относительно субстрата, так что край его, несущий зубчики, обращен не вниз, а вперед. Зубчиков всего один ряд, в то время как у взрослых T. navalis их множество, и они разнородны. Зияние раковины незначительно, едва заметно. Замо́к раковины, правда, редуцируется очень быстро, с началом образования апофизов; лигамент же в это время еще имеется. Вместо ноги-присоски — нога, приспособленная к поступательному движению, длинная и подвижная. Каким же образом осуществляется бурение в этот начальный период?

Как отмечалось, прикрепление биссусом не прекращает движения моллюска. Это осуществляется через функционирование мускулатуры ноги. Сокращаясь, нога становится короткой и широкой, распластываясь по субстрату более значительно, чем до метаморфоза. Это приводит к тому, что тело моллюска подтягивается вслед за ногой, а затем наклоняется вниз. Тем самым моллюск на время принимает вертикальное положение, при котором передний, зубчатый край раковины становится вентральным, а задний, сифональный,— дорсальным. Это движение мгновенное и резкое — моллюск как бы «клюет» передним концом, тут же возвращаясь в прежнее горизонтальное положение. Описанные прямолинейные наклоны редко наблюдаются в «чистом виде». Обычно они усложнены круговым движением тела: перед наклоном моллюск отклоняется на ноге, как на стебельке, вправо (или влево); затем следует резкий наклон, после чего тело моллюска, не меняя положения, описывает дугу влево (или вправо) и возвращается вновь в горизонтальную позицию. Нередко тело моллюска описывает в наклонном положении не дугу, а полную окружность вокруг точки фиксации.

Следствие всех этих движений — распиливание дерева зубчатыми краями створок. Распиливание производится как по радиусу (простые наклоны), так и по окружности (различные круговые движения). Как правило, эти толчки сопровождаются смыканием и размыканием створок. Однако спустя некоторое время после образования вентральных выростов раковины (см. раздел «Метаморфоз Teredo navalis») створки начинают качаться вокруг дорсовентральной оси, как это наблюдается у зрелых древоточцев. Момент смены одного рода движения другим фиксировать довольно трудно. Как уже описывалось, с появлением вентральных выростов, даже при сокращении аддукторов, между створками остается узкая щель. Вскоре, однако, она совершенно исчезает на задней стороне, как раз над сифонами. Здесь нормальное положение створок чередуется с моментами нахождения их краев друг на друга. В то же время на передней, несущей зубчики, стороне, щель имеется постоянно. Изменяется лишь ее величина. Очевидно, с этого момента аддукторы начинают сок-

ращаться поочередно, становясь антагонистами. Сокращение заднего аддуктора вызывает расхождение зубчатых краев створок (щель между ними расширяется), сокращение переднего — их неполное сближение (щель сужается). В соответствии с этим задние края створок при сокращении заднего аддуктора заходят друг за друга (у выросших экземпляров этого не наблюдается ввиду значительного зияния и наличия вывернутых «ушей»). При расслаблении заднего аддуктора и сокращении переднего створки возвращаются в исходное положение, располагаясь рядом. Естественно, что вначале расхождение створок в передней части незначительно; соответственно незначительно и их налегание друг на друга сзади. С течением времени эти движения усиливаются; тогда видно, что левая створка всегда заходит под правую. Причиной этого является смещение заднего аддуктора на правую сторону у молодого T. navalis (см. рис. 2, *Г*). Этот процесс идет параллельно возрастанию объема аддуктора (за первый период метаморфоза объем его возрастает примерно вдвое). Вновь образующиеся мышечные волокна вначале прикреплены лишь к правой створке, не доходя до левой. Одновременно с процессом новообразования мышц происходит отрыв старых волокон от левой створки. Наступает момент, когда все старые волокна, за исключением нижнего пучка, отрываются от левой створки. Над пучком оторванных мышц располагаются короткие, вновь образовавшиеся мышцы. Длина последних неодинакова: чем выше в пучке расположено волокно, тем оно короче. В этот период створки раковины в результате редукции замка́ расходятся друг относительно друга, и поперечник тела удлиняется. Аддуктор не может уже прикрепиться на старое место. Свободный его конец смещается назад, описывая некоторую дугу, и, наконец, прикрепляется к левой створке. При этом длинные нижние волокна прикрепляются ближе к середине ее, в то время как короткие верхние — к самому краю.

Описанная выше структура заднего замыкателя хорошо обеспечивает новые движения створок раковины. При сокращении заднего аддуктора волокна замыкателя, прикрепленные к краю левой створки, укорачиваясь, подтягивают ее под правую.

Качание створок, возникшее в конце первого периода метаморфоза, становится по-настоящему эффективным лишь позднее, во втором периоде, когда ударные движения моллюска значительно ослабевают. Отсюда вытекает существенная особенность буравящей деятельности T. navalis при первоначальном внедрении в дерево. В то время как позднее расширение и углубление хода достигается разнородными движениями — качанием створок и ударами переднего конца тела — первоначальное внедрение осуществляется лишь ударами, простыми и сложными. У взрослого животного передний конец тела наклоняется при ударе весьма незначительно, а у недавно осевшего угол наклона равен примерно 90° (из горизонтального животное принимает вертикальное положение). Это обеспечивает бо́льшую силу удара, что компенсирует слабость режущего инструмента. Круговые движения в наклонном положении восполняют незначительный эффект от качания створок, так как при этом зубчики створок действуют как грабли, расширяющие лунку.

Таким образом, кажущееся несовершенство моллюска в первый период метаморфоза — горизонтальное положение его тела и подвижная, еще «ползательная» нога — оказывается «выгодным» для него: горизонтальное положение обеспечивает большой «размах» при ударе, а подвижная нога — возможность круговых движений.

## СРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ TEREDO NAVALIS НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ

С целью выяснения вопроса о возникновении акта бурения у T. navalis нами проводились наблюдения за его движением, начиная с периода великонхи, характерной чертой которой является ее исключительная

подвижность. Последняя выражается прежде всего в различных круговых движениях ноги, иногда очень значительных (на 180° и более).

С другой стороны, разнообразно само поступательное движение личинки. Оно осуществляется по принципу шагания; этот процесс можно разделить на два периода (см. рис. 10, *1, 2*).

Первый период — скольжение личинки по субстрату. Нога более или менее вытянута, касается субстрата только ресничками. Тело личинки волочится позади ноги. Макушки створок обычно откинуты назад.

Второй период — короткая остановка. Нога фиксируется на субстрате дистальным концом и затем быстро сокращается. Это вызывает подтягивание тела вперед. Оно наклоняется над ногой так, что вершины створок смещаются вперед и несколько вниз, мгновенно возвращаясь в исходное положение.

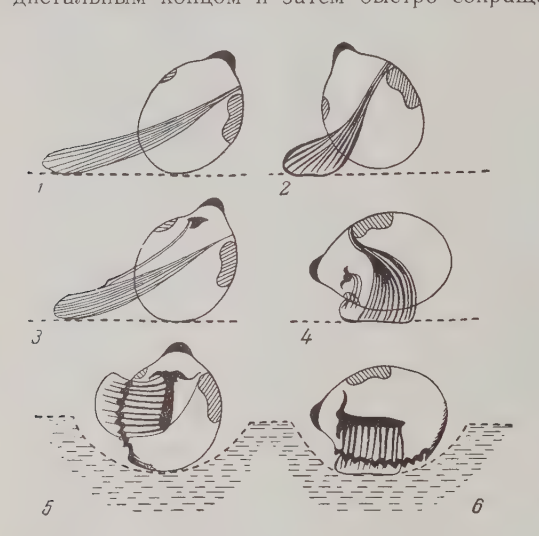



Рис. 10. Изменение движения Teredo navalis в процессе метаморфоза

Фазы движения: *1, 2* — великонхи, *3, 4* — в первый период метаморфоза, *5, 6* — во второй период метаморфоза

Во время описанного шагания нога великонхи T. navalis сокращается и вытягивается с различной силой. Она то вытянута в виде длинного червеобразного отростка, то коротка и толста. Это придает значительное разнообразие «шагу» личинки; можно, несколько схематизируя, выделить два типа этого «шага»:

1. «Длинный шаг». Нога сильно вытягивается, принимая червеобразную форму. Фаза скольжения длительная; остановки очень кратки, и фиксация ноги к субстрату незначительна. Тело личинки лишь слегка наклоняется вперед и вниз, тотчас же «откачиваясь» назад. Фиксация производится концом ноги, который при этом становится чуть закругленным.

2. «Короткий шаг». Фаза скольжения выражена слабо — нога и в вытянутом состоянии довольно широка и уплощена дорсовентрально. Остановки частые и резкие. Нога с силой прикрепляется к субстрату на значительном протяжении, приобретая листовидную форму. При этом тело судорожно наклоняется вперед и вниз. При шагании этого типа эффект поступательного движения мал, в то время как остановки значительны — картина, обратная «длинному шагу».

Описанная выше [см. раздел «Внешний вид и анатомия личинки (великонхи)»] структура ноги объясняет активность и разнообразие движения T. navalis в данный период. Нога обладает достаточной упругостью: богатство мускульными элементами является причиной ее лабильности. При «длинном шаге» поперечные мускульные волокна ноги сокращены, ретракторы же, по-видимому, сокращаются ненадолго, сразу же полностью расслабляясь. «Короткий шаг» обусловлен менее эффективным расслаблением ретракторов — нога моллюска постоянно в какой-то степени укорочена. Акт укорочения ноги в фиксированном к субстрату состоянии, естественно, сопровождается наклоном тела моллюска вперед; угол наклона при этом тем больше, чем сильнее сокращение. Чтобы

проанализировать это движение T. navalis в первый период метаморфоза, оторвем биссус у моллюска, прикрепившегося 1—2 часа назад. Моллюск тотчас же начинает шагать, большей частью «коротким шагом». Следовательно, движение только что осевшего моллюска есть не что иное, как «шаг на месте», механический результат удерживающей роли биссуса. Вращение его вокруг своей оси — тоже не новоприобретенное (вспомним резкие перемены направления движущейся великонхи). Благодаря прикреплению биссусом вращение проявляется «в чистом виде». Что касается круговых движений, то и они по своей структуре представляют собой наследие личиночного периода, происходя все из той же способности ноги к различным круговым движениям — как в отрыве от субстрата, так и при фиксации к нему. Новыми являются более значительная сила, частота и известная регулярность движений. По-видимому, это объясняется описанными выше изменениями в строении ноги. Исчезновение биссусной железы и уменьшение числа слизистых клеток разрыхляют ткань ноги, делают ее более подверженной деформирующей силе сокращения. К концу периода метаморфоза происходит образование передних ретракторов. Очевидно, их сокращение вызывает загибание наружного конца вверх. При этом слизистые клетки, лежащие вдоль оси ноги, оказываются перпендикулярными к ней. При таком положении они образуют толстое дно ноги. Вся она временно становится пестикообразной. Тело моллюска при этом располагается над «пестиком» вертикально по отношению к субстрату; так простой наклон тела при шагании моллюска преобразуется в дефинитивную позицию бурения, пока только временную.

Во второй период метаморфоза установить связь с шаганием труднее; по-видимому, на нее указывает последовательность движений (сокращение ноги с толчком происходит вслед за актом качания створок), что можно отметить и при шагании великонхи.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Итак, бурение представляет собой видоизменное шагание великонхи T. navalis. Само по себе шагание чрезвычайно разнообразно широко и распространено среди Lamellibranchiata. Так «шаг» наблюдавшейся нами молоди Montacuta bidentata, а также Tellina sp.[1], отличается от такового T. navalis значительно большей плавностью и однообразием. Сокращение ноги очень невелико; наклон тела едва заметен; никаких изгибаний и вращений нога не производит.

Из литературных данных можно вывести, что характер шагания молодого T. navalis ближе всего стоит к таковому видов, в той или иной степени зарывающихся в грунт.

Ослер (E. Osler, 1826) так описывает движение буравящих песок двустворок: в то время как нога моллюска (например, Venus gallina) вытягивается, проникая в толщу песка, передняя часть раковины ударяет по нему, контактируя с ногой и немедленно откачиваясь в первоначальное положение.

Бронн (H. G. Bronn, 1862—1866) отмечает для моллюсков, Mya, Lutraria и Unio вращение ноги как обязательный элемент бурения.

К сожалению, данными обоих старых авторов затруднительно пользоваться потому, что они рассматривают движение целой группы буравящих моллюсков, отбрасывая важные для сравнения индивидуальные особенности бурения отдельных видов. Их положение относительно единства бурения и горизонтального передвижения по субстрату также носит чрезвычайно общий характер. Остается неясным, отличается ли горизонтальное движение видов, время от времени углубляющихся в грунт, от движения форм, которые в грунт никогда не зарываются.

[1] Определение этих личинок сделано К. Л. Захваткиной.

Кэллог (I. L. Kellog, 1899) описывает движение Mya arenaria в ранний период ее жизни, до того, как моллюск окончательно погружается в субстрат, становясь неподвижным. Нога молодой M. arenaria длинная, сильно растяжимая и подвижная — как по форме, так и по положению — очень похожа на ногу взрослого Venus mercenaria. В этом автор видит доказательство тесного родства названных форм. Молодь Mya arenaria, обрывая биссус, может ползать и поверх субстрата и зарываться в него. Автор отмечает, что вбуравливание в песок совершается с помощью толчков заостренного конца ноги. «Отдыхающие от работы» моллюски обыкновенно замирают с поднятым вверх задним концом раковины. По-видимому, такое поднимание заднего (и, соответственно, наклон переднего) конца имеет место также в период активного вбуравливания. Здесь можно предположить ту же последовательность движений, что и у T. navalis. Периодические наклоны у Mya arenaria наблюдал упомянутый выше Бронн. Он расценивал их как многократные попытки более крупных и тяжелых экземпляров занять окончательное вертикальное положение бурения.

Квайль (D. B. Quayle, 1952) отмечает, что другой представитель Veneridae — Venerupis pullastra тотчас после метаморфоза сменяет ресничное движение на ножное, представляющее собой последовательность копательных движений, описанных им в другой работе (Quayle, 1949).

Приведенные данные позволяют сделать вывод о единстве актов бурения песка и дерева, о происхождении второго от первого. Отсюда некоторые особенности горизонтального передвижения великонхи T. navalis, а именно — сильные наклоны тела, следует рассматривать как регулярно повторяющиеся попытки зарывания в грунт; эффективные у Veneridae, они представляют собой у древоточцев лишь реквизит прошлого. С появлением зубчиков на раковине эти движения становятся действительно полезными, представляя в первый период метаморфоза важнейший элемент бурения. Отсюда период первоначального вбуравливания в субстрат, в отличие от последующей деятельности моллюска, можно назвать периодом вбуравливания по типу Veneridae.

Изложенное выше положение нуждается в тщательной проверке. Возражением против него является сходство в поведении великонхи T. navalis с теми Lamellibranchiata, которые так же, как и он, в зрелом состоянии почти или целиком неподвижны. Великонхи и молодь Dreissena polymorpha (Welther, 1891), Mytilis edulis (Field, 1909; Nelson, 1923), Pecten irradians (Jacson, 1850), Ostrea edulis (Nelson, 1923; Erdman, 1935) обладают червеобразной длинной и сокращающейся ногой, с помощью которой они быстро передвигаются. К сожалению, авторы не описывают подробно их движения. Лишь в отношении O. edulis известно (Cole and Knight Jones, 1939), что ее личинка, быстро ползая, часто резким поворотом меняет направление движения. Сходство с великонхой Teredo navalis обнаруживается и сразу после оседания — молодая устрица непрерывно «толкается», оставаясь на месте благодаря биссусу.

Для решения вопроса о том, как далеко простирается сходство в движении всех перечисленных моллюсков, необходимо тщательное наблюдение. Если окажется, что все они передвигаются одинаково до деталей, значит особенности движения T. navalis никак не связаны с историей эволюции этого вида, являясь принадлежностью «поискового» периода [термин Прутерха (H. F. Prutherch, 1934) для Ostrea virginica — моллюска, подвижного лишь в начале жизни].

Сам факт смены характера буравящей деятельности в течение онтогенеза, по-видимому, не представляет исключения среди моллюсков-бурильщиков. Ослер (1826) отмечает подобную смену у камнеточцев. Очень молодые моллюски Pholas бурят, обращая действующую часть раковины к субстрату и наклоняясь то на правую, то на левую стороны, поочередно касаясь субстрата то одной, то другой створкой. В данном случае, как и

у Teredo navalis, в начальный период над всеми прочими движениями превалируют удары тела моллюска, одетого в раковину — удары, повидимому, также происшедшие от шага. В дальнейшем на смену этому сравнительно простому движению приходят сложные действия, во многом сходные с буравящей деятельностью взрослого Teredo.

В заключение следует остановиться на периодизации метаморфоза древоточцев, представленной в упомянутой уже работе Зигерфуса (1907—1908). Автор делит его на два периода. Первый охватывает очень короткий срок — 1—2 часа после оседания; в это время древоточец по внешнему виду ничем не отличается, по его мнению, от типичного двустворчатого моллюска. Шаг за шагом проявляются черты специализации. Нам такое деление представляется неправильным. В первые два часа после оседания моллюск по существу очень недалеко уходит от личинки — у него сохраняется внутри парус, нет сифонов, раковина еще личиночная — продиссоконха. Сходство со свободноживущим моллюском лишь кажущееся и ограничивается только внешним видом животного; при этом совершенно не учитывается его деятельность. Нам кажется более правильным делить метаморфоз на периоды, прежде всего отличающиеся поведением животного и лишь в связи с этим — его структурой. При такой постановке вопроса сравнение древоточца с «типичной» двухстворкой само по себе становится невозможным, поскольку свободноживущих моллюсков с «типичным» поведением нет.

## ЛИТЕРАТУРА


Bronn H. G., 1862—1866. Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen, Bd 3, Weichthiere (Malacozoa), Abt. 1.

Carriere I., 1892. Die Drüsen im Fusse der Lamellibranchiaten, Arb. aus dem Zool. Inst. zu Würzburg, Bd 5.

Cole H. A., 1938. The fate of the larval organs in the metamorphosis of Ostrea edulis, J. Mar. Biol. Ass., XXII.

Cole H. A. and Knight Jones E. W., 1939. Some observations and experiments on the setting behavior of larvae of Ostrea edulis, J. Conseil., XIV.

Erdman W., 1935. Untersuchungen über die Lebensgeschichte der Auster, Nr. 5. Über die Entwicklung und die Anatomie der ansatzreifen Larve von Ostrea edulis, Wiss. Meeresunters, N. F. Abt. Helgol., XIX, Nr. 6.

Field I. A., 1909. The Foodvalue of sea Mussels, Bull. USFC, vol. XXIX.

Grave B. H., 1928. Natural History of Shipworm Teredo navalis at Woods Hole, Massachusetts, Biol. Bull. Mar., Biol., Lab. Woods Hole, vol. 55.

Isham L. B. and Tierhey I. G., 1953. Some aspects of the larval development and metamorphosis of Teredo (Lyrodus) pedicellata De Quatrefages, Bull. Mar. Sci.

Lackson R., 1888. Studies of Pelecypoda, The Amer. Naturalist.

Kellog I. L., 1899. Observations of the Life History of the Common clam Mya arenaria, Bull. USFC.

Lebour M. V., 1938. Notes on the breeding of the some Lamellibronches from Plymouth and their larvae, J. Mar. Biol. Assoc., 23, 1.

Meisengeimer I., 1900. Entwicklungsgeschichte Dreissensia polymorpha Pall., Z. für wiss. Zool., Bd. 69.

Miller R. C., 1924. The boring mechanism of Teredo, Univ. of Calif., Pull. in Zool., vol. 26, No. 4.

Nelson T. C., 1923. The Attachment of the Oyster Larvae, Anat. Rec., vol. XXIV.

Osler E., 1826. On burrowing and boring marine animals, Phil. Trams, CXVI.

Prutherch H. F., 1934. The role of copper in the setting, metamorphosis and distribution of the American Oyster, Ostrea virginica, Ecol. Monogr. Durham, N. C., vol. 4.

Quayle D. B., 1949. Movements in Venerupis (Paphia) pullastra (Montagu), Proc. Malacol. Soc. London, XXVIII.— 1952. Structure and biology of the larva and spat of Venerupis pullastra (Montagu), Trans. of the Roy. Soc. of Edinburgh, vol. 62, Part I.

Sigerfoos C. P., 1896. The Pholdidae II Note on the organisation of the larval and the postlarval development of Shipworms, The Annals and magazine of natural history, vol. XVIII, sixth series.—1907—1908. Natural history, organisation and late development of the Teredinidae, or Shipworm, Bull. USBF, vol. 27.

Sluiter C. Ph., 1890. Über die Bildung der Kalkröhren von Gastrochaena. Naturkund Tijdschrift Nederlandsch Indie, Bd. L.

Thorson G., 1946. Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates, Meddl. Kom. Danmark fishery series Plankton, Bd. 4, No. I.

Welther W., 1891. Zur Entwicklung von Dreissensia, Zool. Anz., XIV, Jahrb.
Werner B., 1939. Über die Entwicklung und Artunterscheidung von Muschel-larven, Zool. Jb., Abt. Anat. und Ontog. der Tiere, Bd 76, Lief. 1.
Ziegler H. E., 1885. Die Entwicklung von Cyclas cornea Lam (Sphaerium corneum L.), Z. f. wiss. Zool. Bd XLI.

---

## OBSERVATIONS ON TEREDO NAVALIS DURING ITS SETTLING ON AND BORING INTO THE WOOD

*N. A. MILJUTINA*

*Chair of Invertebrate Zoology, Biological-Pedological Faculty, Moscow State University*

Summary

The metamorphosis of Teredo navalis from egg up to the adult mollusc takes about 10 days and may be divided in two periods.

The first one includes the period of functioning of the bissus gland of the animal (1.5—2 days). At the end of this period the veliconcha transforms into the young mollusc considerables differing from the adult T. navalis in its organization. During this time the boring of the mollusc is the direct derivative of the progressive movement of its larva.

As the movements underlying the boring activity of the mollusc during the first period of the metamorphosis are very similar to those of the molluscs belonging to the Veneridae family, the conclusion may be drawn on the origin of Teredo boring from that of the molluscs burying themselves in the soft ground.

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 4

# ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОВОЙ КЛАССИФИКАЦИИ КЛЕЩЕЙ-ТРОМБИДИИД

*З. ФЕЙДЕР*

*Зоологическая лаборатория Ясского университета (Румыния)*

За последние 25 лет исследования клещей достигли больших успехов.

Ранее все клещи были объединены в один отряд — Acarina Lamarck, 1801. В 1933 г. Ламеер (A. Lameer) выделил второй отряд Opilioacarina, а всех остальных клещей оставил в составе отряда Holacarina. В 1952 г. А. А. Захваткин предпринял ревизию всего класса Chelicerata и подразделил клещей на три самостоятельных отряда: Acariformes (=Actinochitinosi Grandjean, Trombido = Sarcoptiformes Oudemans) из надотряда Actinocheta с актинохитиновыми щетинками и отряды Parasitiformes (Reuter) (Anactinochitinosi Grandjean) и Opilioacarina (Withe) Lameer, которые принадлежат надотряду Actinoderma.

Недавно В. Б. Дубинин объединил все три отряда клещей в один класс: Acoromorpha Dubinin, 1956.

Различные подотряды клещей были установлены в 1902 г. Удемансом (A. C. Oudemans,), в 1929, 1931 гг. Витцтумом (H. Vitzthum,), в 1909 г. Рейтером (E. Reuter,) и Тором (S. Thor, 1935); в 1932 г. Трегорд (I. Trägårdh) добавил еще подотряд Palaeacriformes.

Число более мелких систематических единиц значительно увеличилось благодаря трудам различных акарологов. Кроме обычных систематических единиц выше надсемейств, многие акарологи, следуя Удемансу, Витцтуму и др., признают и систематические единицы промежуточного характера: фаланги или когорты. Хотя другие исследователи [например, В. Б. Дубинин в 1952, 1956, 1957 гг. и Андре (M. André) в 1949 г.] избегают пользоваться этими группировками, последние остаются нужными для более точного выражения филогенетических взаимоотношений между различными надсемействами клещей [Иункер (C. E. Yunker), 1955].

Ряд авторов — Тюрк (F. Türk, 1953); В. Б. Дубинин; Вартон (E. W. Baker and G. W. Wharton, 1952; G. W. Wharton and oth., 1951); Вомерслей (H. Womersley, 1954); Оди (J. R. Audy, 1954), Фейдер (Z. Feider, 1950, 1955), стремясь расширить систематику отряда Acariformes, создавали новые группы.

Семейство Trombidiidae Leach, 1815 из отряда Acariformes было выделено Берлезе (A. Berlese, 1912) только в 1912 г. В 1929 г. Евинг (H. E. Ewing,) устанавливает подсемейство Trombiculinae, а Тор (S. Thor, 1935) разделяет все семейство на подсемейства: Trombellinae, Tanaupodinae, Johnstonianiant, Eutrombidiinae, Podothrombiinae, Microtrombidiinae, Allothrombiinae, Stygothrombiinae и Trombidiinae Michael, 1883. Удеманс (A. C. Oudemans, 1940; упомянут в 1947 г. Тором и Вилманом) дополняет группу следующими подсемействами: Notothrombiinae, Rhinothrombiinae, Scalothrombiinae, Tanaupodinae, Tanaupodastrinae и Ocypetinae (вместо Podothrombiinae Thor).

Все эти подсемейства были признаны и стали употребляться акарологами (Thor, 1935). Только подсемейство Stigmothrombiinae в 1946 г. было выделено Моташем (C. Motas) из семейства Trombidiidae и возведено в ранг семейства.

Подсемейство Trombiculinae в 1944 г. Евингом (E. Ewing) было возведено в ранг самостоятельного семейства. В 1945 г. из семейства Trombiculidae Вомерслей (H. Womersley) выделяет семейство Leeuwenhoekiidae. В 1951 г. Фейдер делит оставшуюся часть семейства Trombidiidae на три самостоятельных семейства: Trombellidae, Stigmotrombidiidae и Peritremotrombidiidae и устанавливает впервые филогенетическое древо этой группы.

В 1904 г. Банкс (Banks) устанавливает новую единицу — надсемейство Trombidoidea Banks, 1904 (Audy, 1954).

В это же время, но независимо друг от друга, Фейдер (1955) и Тюрк (1953) возводят семейство Trombidiidae в ранг надсемейства, и первый называет его — Trombidoidea, а второй — Trombeae.

Таким образом, в настоящий момент бывшее семейство Thrombidiidae Leach, 1814 разделено на пять новых семейств.

Сравнительноморфологическое изучение взрослых особей и личинок этого надсемейства свидетельствует о том, что оно состоит из целого комплекса семейств, которые можно отнести к различным надсемействам. На этом основании мы предлагаем возвести это надсемейство в ранг фаланги с двумя подфалангами; тогда пять известных в настоящее время семейств перейдут в ранг надсемейств, а ранее известные подсемейства возвысятся до семейств.

## А. ОСНОВЫ НОВОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Для обоснования новой классификации мы провели сравнительно-морфологическое изучение внешнего строения клещей, а также органов дыхания и гениальных органов, которые имеют хитиновую структуру у взрослых клещей Trombidia. Изучалась также сравнительная морфология личинок. Кроме этого, мы использовали для систематики и географическое распространение.

При классификации мы всегда пользовались взрослыми особями и личинками. Лишь в одном случае мы не использовали личинок, так как они пока неизвестны.

Для составления характеристики группы и суждения об их филогенезе мы использовали признаки взрослых клещей и личинок, частью известные прежде, частью вновь предложенные нами. У взрослых клещей это — дыхательный аппарат и наружные генитальные органы, строение уропора (анального отверстия), вооружение пальп, у личинки — число щитков, строение пальп, концевой части ног, ротовых органов и концевой части тела.

Для характеристики фаланг и подфаланг мы использовали строение нижнечелюстного щупика и хелицер, особенности спинного гребня crista metopica, а также спинного щитка и хелицер личинок.

Надсемейства характеризовались строением crista metopica, трихоботрий, когтевидного тибиального выроста пальп и особенностями уропора (heterouroporus или isouroporus) у обоих полов, а также строением дыхательных и генитальных органов.

Для характеристики надсемейств мы использовали форму и общее строение личинок, учитывая степень их гетероморфизма.

Для характеристики семейств мы использовали строение ботридиального поля, присутствие или отсутствие аллоринума (рострального козырька), глаз, генитальных органов, а также переднего трахейного ствола. У личинок обращали внимание на строение спинного щитка, пальп и коготков III ноги. Географическое распространение (иногда очень

типичное) также помогло дать более точную характеристику семейств.

Нами исследованы представители шести надсемейств и 11 семейств из 16, упомянутых в работе. Характеристики пяти семейств Calothrombiidae, Nothothrombiidae, Tanaupodastrinae, Leeuwenhoekiidae и Holcothrombiidae составлены по литературным данным. Личинки изучались во всех семействах за исключением Leeuwenhotkiidae, Podothrombiidae и Trombellidae. У последних двух семейств известно только по одной личинке. В то же время имелся большой материал по личинкам семейств Johnstonianidae, Microtrombidiidae и Sericotrombiidae.

## Б. НОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

### Фаланга **Trombidia** n. falanx

Все виды, которые ранее входили в состав семейства Trombidiidae, по мнению Берлезе (1912), образуют надсемейственную группировку, которую мы рассматриваем как фалангу Trombidia n. falanx.

Фаланга Trombidia делится на две подфаланги, а именно — подфалангу Stigmotrombia n. subfalanx и подфалангу Peritremotrombia n. subfaranx.

Тарзус пальп расположен на вентральной стороне тибиального членика, который несет тибиальный коготь. Хелицера имеет перепончатый подвижной палец (digitus mobilis). Трихоботрии всегда имеются, за редким исключением они расположены на crista metopica. Дыхательный аппарат тетракладного типа, имеет четыре основных трахейных ствола: два боковых (филогенетически более древних) и два средних. Последние представляют хитиновые ножны, образуя подтип эндотетроклад

Личинка имеет спинной щиток с одной или двумя парами трихоботрий, хелицеры трехчлениковые, подвижный палец (digitus mobilis), основной членик и отросток.

### ПОДФАЛАНГА **STIGMOTROMBIA** N. SUBFALANX (**STIGMOTROMBIINAE** FEIDER, 1955)

Дыхальце свободное, не покрытое воздушными камерами. Средние трахейные стволы с древовидными разветвлениями. Тибия пальп с когтевидным выростом или же с целой группой шипов на его месте. Уропор различный по величине у самок и самцов, всегда более сложный у самцов.

Личинка с одним или двумя спинными щитками. Пальпы, как у взрослых, или отличаются по строению. Ноги семи- или шестичлениковые с двумя коготками и иногда с эмподиумом.

### I. Надсемейство **Tanaupodoidea** n. superfam.

Самое примитивное из надсемейств всей фаланги. Crista metopica пересекает ботридиальное поле. Трихоботрий одна пара. Аллоринум имеется. Глаза сидячие или стебельчатые. Щетинки тела часто шиповидные, иногда перистые. У самца наружный половой аппарат отсутствует. Уропор меньше у самца, чем у самок, отнесен к заднему концу тела. Пальпы с дорсальным когтевидным отростком. Средние трахейные стволы (если последние имеются) лишены хитинового чехла; если они отсутствуют, то дыхательный аппарат дикладного типа представляет собой переход к низшим Prostigmata. Дыхальца открываются на уровне середины хелицер, а не в задней их трети, благодаря тому, что хелицеры имеют еще и остаток базального членика, который в других группах отсутствует. Личинки неизвестны.

1. Семейство *Tanaupodidae* n. f.
(*Tanaupodinae* Thor, 1935)

Брюшко овальное или цилиндрическое, иногда расчленено. Ботридиальное поле слабо отграничено и расположено в средней и задней частях гребня. Аллоринум есть или отсутствует. Глаза сидячие. Щетинки тела не опушенные. В строении генитального аппарата выражен половой диморфизм. Тибия пальп без гребешков. Тарзус пальп короткий или средней величины.

Распространение: Европа и Северная Америка.

Судить о правильности разделения семейства Удемансом на Rhinothrombiinae и Tanaupodinae было бы возможно на основании изучения личинок.

2. Семейство *Calotrombidiidae* n. f.
(*Calotrombidiinae* Oud., 1940)

У основания crista metopica имеется продольный щиток. Ботридиальное поле окружено отчетливым контуром. Аллоринум поперечный, покрыт многими щетинками. Глаза сидячие или на коротких стебельках. Щетинки тела опушенные. Кроме дорсального когтя, на пальпах имеются многочисленные щетинки в виде щеточки и несколько наружных щетинок. Тарзус пальп очень длинный, булавовидный.

Распространение: Европа и Австралия.

II. Надсемейство **Diplothromboidea** n. supef.

Трихоботрий две пары. Crista metopica в различных отношениях с ботридиальным полем. Аллоринум имеется или отсутствует. Глаза двойные, простые, иногда они вовсе отсутствуют. Щетинки тела обычно игольчатые, иногда перистые. Тибия пальп иногда имеет дорсальный коготь, а нередко и несколько шипов.

Личинка гемигетероморфная, сходная со взрослой особью.

1. Семейство *Johnstonianidae* n. f.
(*Johnstonianinae* Thor, 1935)

Crista metopica пересекает оба ботридиальные поля. Иногда, кроме двух трихоботрий, имеется пара ложных трихоботрий. Трихоботрии часто булавовидные. Аллоринум хорошо развит. Глаза сидячие или стебельчатые. Щетинки тела шиповидные, иногда имеют несколько бородок. Тибия пальп без брюшного дополнительного когтя. Тарзус пальп булавовидный. Бедро пальп иногда несет следы расчленения на телофемур и базифемур. Уропор меньше у самца, чем у самок. Боковые стволы трахеи постепенно утончаются, а средние трахейные стволы имеют древовидное ветвление.

Головогрудь личинки сходна с таковой взрослой особи. Пальпус той же структуры, что и у взрослой особи; он крупный (macropalptarsus) в отличие от маленьких пальпусов других личинок. Тазики I с двумя щетинками, тазики II и III (micropalptarsus) — с одной щетинкой. Ноги семичлениковые. Бедра ног разделены на бази- и телофемур. Лапки ног, как у взрослых клещей, несут два коготка, без эмподиума. Дыхальце простое, расположено на задней внешней стороне тазиков I.

Распространение: Европа, Северная Америка и Австралия.

2. Семейство *Notothrombidiidae* n. f.
(*Notothrombiinae* Oud., 1940)

Ботридиальное поле не выражено. Трихоботрии лежит впереди crista metopica. Аллаоринум служит непосредственным продолжением головогруди. Глаза отсутствуют. Дорсальная сторона брюшка со складками.

Щетинки тела перистые или сосочковидные. Тибия пальп без дополнительного дорсального когтя и с шипом. Тарзус пальп цилиндрический, хорошо развит.

Распространение: Европа.

### III. Надсемейство Trombiculididea n. superf.

В это надсемейство включены виды, которые ранее входили в семейство Trombiculidae Ewing, 1944 и Trombellidae Feider, 1955. Я объединил эти семейства на основании открытия Вомерслеем личинки Trombellidae, принадлежащей виду Audyana thompsoni Wom., 1953, которая сходна, как это замечено Вомерслеем, с личинками Trombiculidae, а также на основании строения вееровидных генитальных щетинок, которые имеются у обоих семейств и отмечены различными авторами у разных видов, а мной у рода Trombella. Эти щетинки не встречаются в других группах клещей.

Наиболее примитивные виды находятся в семействе Trombiculidae, а специализированные — в семействах Leeuwenhoekiidae и Trombellidae.

Crista metopica, если имеется, то не пересекает ботридиального поля. Трихоботрий находится в передней части головогруди. Аллоринум отсутствует. Глаза простые, двойные, могут отсутствовать. Щетинки тела шиповидные, с немногими, иногда утолщенными бородками. Тибия пальп обычно с группой шипов вместо дополнительного когтя, но иногда имеются дополнительные коготки. Мужское половое отверстие заключает в себе хитиновый скелет пениса, а часто также и щетинки. Уропор у самки крупнее, чем у самца.

Личинка только с одним спинным щитком, на котором находится пара трихоботрий и пять-шесть или более щетинок. Пальпы иные, чем у взрослых, отличаются строением тарзуса (micropalptasus). Ноги восьми- или шестичлениковые. Лапки ног, в отличие от взрослых, кроме двух коготков, несут невидоизмененный эмподиум.

#### 1. Семейство *Trombiculidae* Ewing, 1944
#### (*Trombiculinae* Ewing, 1929)

Семейство Trombiculidae включало раньше большее число видов, но затем из него было выделено семейство Leeuwenhoekiidae. Изучение обоих семейств продолжается, и, возможно, произойдут некоторые изменения в отношении родов и подсемейств. Не исключено, что из них будут выделены еще и другие семейства, особенно из Leeuwenhoekiidae, у которого большее число видов известно только в личиночной стадии, когда различие между видами более выражено.

Брюшко с хорошо развитыми передними углами отделено перехватом от головогруди. Crista metopica в передней части с развитой «теменной» (vertex) областью. Ботридиальное поле ромбическое или пятиугольное, расположено в задней части crista metopica. Трихоботрии часто булавовидные. Аллоринум треугольный или листообразный. Глаза простые, иногда сближены с crista metopica, часто глаза отсутствуют. Щетинки тела шиповидные или опушенные. Генитальные присоски имеются. У самца часто имеются группы из четырех щетинок в виде веера, укрепленного на краю внутреннего генитального кольца. У самца наружный генитальный аппарат состоит из хитиновых большого и малого колец, вилочки и двух задних палочковидных образований (apodema). Задняя часть большого кольца с несколькими парным щетинками. Тибия пальп без дополнительного когтя, вместо него несколько шипов; кроме этого, на внутренней стороне находится несколько шипов, не образующих гребня. Тарзус пальп конически-цилиндрический.

Личинка имеет спинной щиток с семью щетинками, если имеется пе-

### 1. Семейство *Tanaupodidae n. f.*
### (*Tanaupodinae* Thor, 1935)

Брюшко овальное или цилиндрическое, иногда расчленено. Ботридиальное поле слабо отграничено и расположено в средней и задней частях гребня. Аллоринум есть или отсутствует. Глаза сидячие. Щетинки тела не опушенные. В строении генитального аппарата выражен половой диморфизм. Тибия пальп без гребешков. Тарзус пальп короткий или средней величины.

Распространение: Европа и Северная Америка.

Судить о правильности разделения семейства Удемансом на Rhinothrombiinae и Tanaupodinae было бы возможно на основании изучения личинок.

### 2. Семейство *Calotrombidiidae* n. f.
### (*Calotrombidiinae* Oud., 1940)

У основания crista metopica имеется продольный щиток. Ботридиальное поле окружено отчетливым контуром. Аллоринум поперечный, покрыт многими щетинками. Глаза сидячие или на коротких стебельках. Щетинки тела опушенные. Кроме дорсального когтя, на пальпах имеются многочисленные щетинки в виде щеточки и несколько наружных щетинок. Тарзус пальп очень длинный, булавовидный.

Распространение: Европа и Австралия.

## II. Надсемейство **Diplothromboidea** n. supef.

Трихоботрий две пары. Crista metopica в различных отношениях с ботридиальным полем. Аллоринум имеется или отсутствует. Глаза двойные, простые, иногда они вовсе отсутствуют. Щетинки тела обычно игольчатые, иногда перистые. Тибия пальп иногда имеет дорсальный коготь, а нередко и несколько шипов.

Личинка гемигетероморфная, сходная со взрослой особью.

### 1. Семейство *Johnstonianidae* n. f.
### (*Johnstonianinae* Thor, 1935)

Crista metopica пересекает оба ботридиальные поля. Иногда, кроме двух трихоботрий, имеется пара ложных трихоботрий. Трихоботрии часто булавовидные. Аллоринум хорошо развит. Глаза сидячие или стебельчатые. Щетинки тела шиповидные, иногда имеют несколько бородок. Тибия пальп без брюшного дополнительного когтя. Тарзус пальп булавовидный. Бедро пальп иногда несет следы расчленения на телофемур и базифемур. Уропор меньше у самца, чем у самок. Боковые стволы трахеи постепенно утончаются, а средние трахейные стволы имеют древовидное ветвление.

Головогрудь личинки сходна с таковой взрослой особи. Пальпус той же структуры, что и у взрослой особи; он крупный (macropalptarsus) в отличие от маленьких пальпусов других личинок. Тазики I с двумя щетинками, тазики II и III (micropalptarsus) — с одной щетинкой. Ноги семичлениковые. Бедра ног разделены на бази- и телофемур. Лапки ног, как у взрослых клещей, несут два коготка, без эмподиума. Дыхальце простое, расположено на задней внешней стороне тазиков I.

Распространение: Европа, Северная Америка и Австралия.

### 2. Семейство *Notothrombidiidae* n. f.
### (*Notothrombiinae* Oud., 1940)

Ботридиальное поле не выражено. Трихоботрии лежит впереди crista metopica. Аллаоринум служит непосредственным продолжением головогруди. Глаза отсутствуют. Дорсальная сторона брюшка со складками.

Щетинки тела перистые или сосочковидные. Тибия пальп без дополнительного дорсального когтя и с шипом. Тарзус пальп цилиндрический, хорошо развит.

Распространение: Европа.

### III. Надсемейство **Trombiculididea** n. superf.

В это надсемейство включены виды, которые ранее входили в семейство Trombiculidae Ewing, 1944 и Trombellidae Feider, 1955. Я объединил эти семейства на основании открытия Вомерслеем личинки Trombellidae, принадлежащей виду Audyana thompsoni Wom., 1953, которая сходна, как это замечено Вомерслеем, с личинками Trombiculidae, а также на основании строения вееровидных генитальных щетинок, которые имеются у обоих семейств и отмечены различными авторами у разных видов, а мной у рода Trombella. Эти щетинки не встречаются в других группах клещей.

Наиболее примитивные виды находятся в семействе Trombiculidae, а специализированные — в семействах Leeuwenhoekiidae и Trombellidae.

Crista metopica, если имеется, то не пересекает ботридиального поля. Трихоботрий находится в передней части головогруди. Аллоринум отсутствует. Глаза простые, двойные, могут отсутствовать. Щетинки тела шиповидные, с немногими, иногда утолщенными бородками. Тибия пальп обычно с группой шипов вместо дополнительного когтя, но иногда имеются дополнительные коготки. Мужское половое отверстие заключает в себе хитиновый скелет пениса, а часто также и щетинки. Уропор у самки крупнее, чем у самца.

Личинка только с одним спинным щитком, на котором находится пара трихоботрий и пять-шесть или более щетинок. Пальпы иные, чем у взрослых, отличаются строением тарзуса (micropalptasus). Ноги восьми- или шестичлениковые. Лапки ног, в отличие от взрослых, кроме двух коготков, несут невидоизмененный эмподиум.

#### 1. Семейство *Trombiculidae* Ewing, 1944
#### (*Trombiculinae* Ewing, 1929)

Семейство Trombiculidae включало раньше большее число видов, но затем из него было выделено семейство Leeuwenhoekiidae. Изучение обоих семейств продолжается, и, возможно, произойдут некоторые изменения в отношении родов и подсемейств. Не исключено, что из них будут выделены еще и другие семейства, особенно из Leeuwenhoekiidae, у которого большее число видов известно только в личиночной стадии, когда различие между видами более выражено.

Брюшко с хорошо развитыми передними углами отделено перехватом от головогруди. Crista metopica в передней части с развитой «теменной» (vertex) областью. Ботридиальное поле ромбическое или пятиугольное, расположено в задней части crista metopica. Трихоботрии часто булавовидные. Аллоринум треугольный или листообразный. Глаза простые, иногда сближены с crista metopica, часто глаза отсутствуют. Щетинки тела шиповидные или опушенные. Генитальные присоски имеются. У самца часто имеются группы из четырех щетинок в виде веера, укрепленного на краю внутреннего генитального кольца. У самца наружный генитальный аппарат состоит из хитиновых большого и малого колец, вилочки и двух задних палочковидных образований (apodema). Задняя часть большого кольца с несколькими парным щетинками. Тибия пальп без дополнительного когтя, вместо него несколько шипов; кроме этого, на внутренней стороне находится несколько шипов, не образующих гребня. Тарзус пальп конически-цилиндрический.

Личинка имеет спинной щиток с семью щетинками, если имеется пе-

редняя — медиальная щетинка, или с четырьмя-шестью щетинками, когда она отсутствует. Ноги все семичлениковые, иногда ноги II и III шестичлениковые.

Большинство видов известно по личинкам.

Распространение: Азия, Австралия, Северная Америка, Южная Америка, Европа и Африка. Большинство видов найдено на Тихоокеанском и Индийском побережьях.

### 2. Семейство *Leewenhoekiidae* Womersley, 1945
(Leeuwenhoekiinae Wom., 1944)

Это семейство включает в себя различные роды, которые, возможно, будут переведены в другие семейства, если станет известна и взрослая стадия. Даже Вомерслей признает гетерогенный характер этой группы.

Crista metopica в передней части с ботридиальным полем, округлой или ромбической формы. Аллоринум имеется. Глаза двойные. Щетинки тела простые или трехветвистые, опушенные или голые. Тарзус пальп маленький.

У личинки несколько пар щетинок на спинном щите (четыре-шесть) и одна пара трихоботрий. Ноги или все шестичлениковые, или первая пара семичлениковая. Тазик I с двумя щетинками, тазики II и III — с одной щетинкой.

Распространение: Северная Америка, Южная Америка, Африка, Южная Азия и Австралия.

### 3. Семейство *Trombeliidae* Feider, 1951
(*Trombeliinae* Thor, 1935)

Это семейство, благодаря отсутствию crista metopica, занимает особое место среди других Trombidia. Строение полового аппарата и другие признаки указывают на необходимость включения этого семейства в надсемейство Trombiculoidea. Даже Вомерслей, который описал первую личинку семейства Trombellidae — Audyana thompsoni, сначала поместил ее в семейство Leeuwenhoekiidae, а затем перенес в подсемейство Trombellinae (H. Womersley, 1954, 1954a).

Crista metopica и ботридиальное поле отсутствуют. Трихоботрии находятся около медиальной линии или по бокам головогруди. Аллоринум имеется. Глаза стебельчатые. Щетинки тела шиповидные, опушенные, покрывают равномерно всю поверхность брюшка или группируются вокруг некоторых вдавлений яйцевидной формы. Иногда брюшко имеет отростки на краю. Генитальное отверстие без присосок. У самцов на внутреннем кольце имеется группа из четырех щетинок в виде веера. Наружный генитальный аппарат самца состоит из полного большого кольца, малого кольца, вилочки, двух костылей и двух задних палочковидных образований. Уропор самца меньше, чем у самки, и мало отличается от него. Дыхательный аппарат состоит из переднего длинного трахейного ствола с поперечными бороздами и среднего ствола с немногими ветвями.

У личинки один спинной щиток без переднего выроста, с тремя парами щетинок и парой трихоботрий. Передние и боковые щетинки лопатовидные. Брюшные щетинки с едва заметными редкими бородками. Ноги I — семичлениковые, ноги II и III — шестичлениковые. Лапки только с одним коготком. Тазики I с двумя щетинками, тазики II и III несут по одной лопатовидной щетинке. Тарзус пальп удлиненный и конический.

Распространение: Европа, Северная Америка, Африка, Австралия и Южная Азия.

Замечания. Отсутствие собственного материала не позволило выяснить положения в системе следующих родов.

1. Род Neotrombidium Leonardi, 1901, помещенный автором [Сутког (R. V. Soutcoth), 1954] в семейство Leeuwenhoekiidae, затем в 1955 г. перемещен в подсемейство Neotrombidiinae, которое отличается от Leeuwenhoekiidae примерно так же, как и Audyana thompsoni из Trombellidae.

2. Род Anomalothrombium André, 1936 близок к взрослым формам Trombiculidae по строению пальп II, crista metopica и аллориума.

3. Пальпы рода Typhlothrombium Berlese, 1910 сходны с таковыми тромбикулид, что проявляется благодаря наличию аллоринума и шиповидных щетинок (Андре, 1930).

### IV. Надсемейство **Microtromboidea** n. superf.

Надсемейство объединяет многочисленные роды и виды, у которых щетинки тела сильно видоизменены. Пальпы сложного строения благодаря наличию многочисленных шипиков, сгруппированных в несколько гребешков. Личинка с двумя спинными щитками и рядом признаков, которые указывают на приспособление к паразитическому образу жизни; среди таких признаков отметим: хитиновое ротовое кольцо для прикрепления, хвостовые нити и видоизмененный коготок III ног, которые, вероятно, служат при прыжке на тело хозяина.

Crista metopica с хорошо развитой «теменной» областью не пересекает ботридиальное поле, которое находится или в задней, или в средней части кристы. Глаза чаще имеются, реже — отсутствуют, сидячие или стебельчатые. Аллориум обычно отсутствует. Тибия пальп, кроме хорошо развитого дополнительного когтя, на внутренней стороне несет два гребня (проксимальный и дистальный) и радулу (radula), а на наружной стороне — один или несколько шипов. У самца наружный генитальный аппарат не выражен. Уропор самца крупнее и более сложно устроен, чем у самки, иногда превращен в трубку, что определяется, очевидно, его участием в копуляции. Дыхальце без перитремы. Средний трахейный ствол с разветвлениями.

Личинка с двумя спинными щитками. Передний спинной щиток с восемью щетинками, из которых одна пара — трихоботрии. Передние щетинки щитка различные по форме, могут отделяться с частью щитка, образуя передний бордюр. Второй щиток обычно только с двумя щетинками. У наиболее примитивных форм щиток со многими щетинками. Оба щитка имеют тенденцию к увеличению и могут покрывать всю спинную поверхность тела. Брюшко без щитков все более и более уменьшается по сравнению с остальной частью тела (prosoma). Тарзус пальп маленький со многими щетинками (micropalptarsus). Ноги всегда шестичлениковые. Обычно имеется эмподий в виде третьего коготка. Редко эмподий отсутствует.

### 1. Семейство *Microtrombidiidae* n. f.
### (*Microtrombidiinae* Thor, 1935)

Это семейство самое богатое видами из всего подотряда. Щетинки тела однотипные. Crista metopica с «теменной» областью, иногда на заднем конце имеется ботридиальное поле. Трихоботрии нитевидные, никогда не бывают булавовидными. Аллоринум отсутствует. Глаза стебельчатые или сидячие. Щетинки тела голые, перистые или более сложной формы. Уропор самца гораздо крупнее, чем у самки, с большим числом щетинок. Тарзус пальп различный по форме и служит для характеристики родов. Тибия пальп со многими шипами.

У личинки передний щиток обычно без бордюра, в редких случаях две щетинки на отдельном щитке образуют бордюр. Второй щиток с двумя щетинками, редко — с многочисленными. Ротовое отверстие с внутренними долями (lobi), иногда с волнистой перепонкой или с хитиновым кольцом. Тазики I с двумя щетинками, обычно одинаковыми по форме. Тазики II и III только с одной щетинкой. Коготки III ног обычные или

видоизмененные. Брюшко с двумя хвостовыми нитями или без них.

Распространение: все области земного шара.

2. Семейство *Neothrombiidae* n. f.
(*Mycterotrombiinae* Feider, 1951)

Семейство бедно видами, состоит из одного рода Neothrombium Oud., 1910. Характеризуется строением cristae metopicae и некоторыми морфологическими признаками личинки.

Crista metopica не достигает ботридиального поля. «Теменная» область отсутствует. Ботридиальное поле укреплено в задней части кристы и открыто в передней части. Аллоринум имеется. Глаза сидячие. Щетинки тела раздвоенные, перистые. Уропор самца много больше, чем у самки, покрыт щетинками. Половой диморфизм выражается в отсутствие щетинок на уропоре самки. Тибия пальп со многими шипами. Трахейный ствол слабо ветвистый. У личинки передний щиток в виде бордюра с парой щетинок. Второй щиток с многочисленными щетинками. На тазиках I и II по паре щетинок, на тазиках III — по одной. Коготки III ноги обычные. Брюшко с хвостовыми нитями.

Распространение: Европа.

3. Семейство *Tanaupodastridae* n. f.
(*Tanaupodastrinae* Oud., 1940)

Семейство с немногими видами.

Crista metopica без «теменной» части. Ботридиальное поле ромбическое, укреплено в задней части. Аллоринум имеется. Глаза сидячие. Щетинки тела шиповидные или с короткими бородками; они находятся на многоугольных щитках. Уропор самца с сильно развитыми створками. Тарзус пальп длинный, булавовидный. Тибия пальп, кроме дополнительного когтя, несет несколько шипиков, не образующих гребешков.

Распространение: Северная Америка.

4. Семейство *Eutrombidiidae* n. f.
(*Eutrombidiinae* Thor, 1935)

Это семейство отличается от других семейств надсемействами Microtrombidoidea положением ботридиального поля, складчатым покровом тела и формой коксальных щетинок у личинок.

Брюшко имеет один дорсальный щиток в задней части и второй — около полового отверстия. Crista metopica с хорошо развитой «теменной» областью и ботридиальным полем, расположенным в средней части кристы. Аллоринум имеется или отсутствует. Глаза стебельчатые двойные. Каждый глаз с отдельной чечевицей и отдельным пигментным пятном. Щетинки тела перистые, одинаковые или различные по величине. Кроме двух колец вокруг генитального отверстия, имеется третье кольцо, которое считается брюшным щитком. Средний трахейный ствол расширен и образует начало пучка трахей.

У личинки передний щиток без бордюра, второй щиток с двумя щетинками. Ротовое отверстие с хитиновым кольцом. Тазики I с двумя щетинками, из которых внутренняя — простая, а внешняя — лопатовидная. На тазиках II и III по одной лопатовидной щетинке. Третья пара ног с видоизмененными коготками. Брюшко несет четыре хвостовые щетинки.

Распространение: Европа и Северная Америка.

5. Семейство *Holcothrombiidae* n. f.
(*Scalothrombiinae* Oud., 1940)
(*Holcothrombiinae* Baker et Wharton, 1952)

Брюшко по форме напоминает представителей семейства Eutrombidiidae, но лишено переднего брюшного щитка. Crista metopica без «те-

менной» области, задний отдел, где находится ботридиальное поле, слабо развит. Аллоринум и глаза отсутствуют. Щетинки тела расширенные, опушенные.

Распространение: Австралия.

ПОДФАЛАНГА **PERITREMOTROMBIA** N. SUBFALANX
(**PERITREMOTROMBIDIINAE** FEIDER., 1955)

Дыхальце со многими воздушными камерами, образующими перитремы. Средний трахейный ствол с ветвями из пучков трахей. Аллоринум отсутствует. Тибия пальп иногда без дополнительного когтя, но с группой шипов на его месте. Уропор по размерам одинаков у обоих полов (isouroporus). Наружный половой аппарат самца без щетинок, всегда хорошо развит, даже когда упрощен. У самца ноги длиннее тела.

Личинки с двумя спинными бороздками, иногда с тремя щитками. Пальпы всегда отличаются от таковых у взрослой особи. Ноги шестичлениковые с тремя коготками, из которых один эмподий. Ротовое отверстие без хитинового кольца.

### V. Надсемейство **Podothromboidea** n. superf.

Надсемейство примитивно по строению щетинок. Тибия пальп и устройство дыхательного аппарата сходны с таковыми надсемейства Trombiculoidea и резко отличаются от надсемейства Parathromboidea.

Щетинки тела обычно шиповидные с редкими и короткими бородками. Дыхательный аппарат состоит из средних трахейных стволов с ветвями. Тибия пальп с многочисленными шипами, из которых один имеет вид дополнительного когтя. Наружный половой аппарат самца в виде кольца.

Передний щиток личинки сходен с таковым Trombiculoidea. Второй щиток очень маленький. Глаза стебельчатые.

#### 1. Семейство *Podothrombiidae* n. f.
#### (*Podothrombiinae* Thor, 1935)

Единственное семейство из надсемейства Podothromboidea.

Перитрема без утолщенной части, называемой крышкой. Crista metopica не достигает «теменной» части. Ботридиальное поле большое, ромбическое, находится в середине передней части кристы. Глаза стебельчатые с чечевицами. Шипы тибии пальп образуют спинной и брюшной гребни. Тарзус пальп длиннее тибиального когтя.

Личинка с многочисленными щетинками, расположенными рядами. Уропор расположен близко к заднему концу тела. Тазики I с двумя перистыми щетинками, а тазики II и III несут по одной щетинке. Лапки III ног с обычными коготками.

Распространение: Голарктическая область.

### VI. Надсемейство **Parathromboidea** n. superf.

Надсемейство характеризуется вторично измененными признаками у личинок и у взрослых форм. По некоторым признакам это надсемейство сходно с Microtromboidea.

Перитрема расширена в передней части, где образует крышку, и утончается к задней части. Ботридиальное поле расположено в передней части середины кристы. Щетинки тела никогда не имеют шиповидной формы, они или перистые, или палочковидные. Наружный половой аппарат самца упрощен, кольцо образовано из многих частей. Дополнительный коготь на пальпах отсутствует.

У личинки два, иногда три щитка. Тазики I и II с двумя щетинками, на тазиках III — по одной щетинке. Ноги III часто с видоизмененным коготком.

## 1. Семейство *Parathrombiidae* n. f.
## [подсемейство Trombidiinae (частью), Michael, 1884]

Семейство состоит из многих родов. По форме брюшка, строению полового и дыхательного аппаратов, а также по строению личинки оно отличается от Sericothrombiidae (см. ниже).

Брюшко треугольной формы с хорошо развитыми передними боковыми углами. Crista metopica соединяется с «теменной» областью, которая иногда может отсутствовать. Ботридиальное поле находится в середине или в передней части кристы. Трихоботрии длинные, нитевидные. Глаза длинностебельчатые, чечевицы сравнительно небольшие и неравные. Щетинки тела перистые, с тонким или расширенным основанием. Наружный половой аппарат самца снабжен большим и малым кольцами, вилочкой, двумя палочковидными образованиями и двумя костылями. Уропор самца со щетинками. Тарзус пальп длинный, у основания сужен. Тибия пальп имеет только главный коготь. Перитремы с хорошо развитыми ножнами. Трахейный ствол короткий и широкий, боковые трахейные стволы разветвляются по всему телу.

Личинка с хорошо развитым бордюром по краю переднего щитка.

Тазики I с двумя щетинками, из которых внутренняя гребенчатая; последняя имеет форму, характерную для семейства. Остальные коксальные щетинки перистые. Ноги III с обычными коготками, на конце брюшка две хвостовые нити (Удеманс, 1930).

Распространение: по всему земному шару, но особенно в Южном полушарии.

## 2. Семейство *Sericothrombiidae* n. f.
## (*Sericothrombiinae* Feider, 1951)
## (*Sericothrombium* Berlese, 1910)

По внешнему виду напоминает семейство Parathrombiidae, отличается формой брюшка, строением дыхательного и наружного полового аппаратов, а также морфологией личинок. Виды семейства очень трудно различимы.

Брюшко трапециевидное, спереди расширенное, сзади выемчатое, часто полностью прикрывает головогрудь. На брюшке имеются многочисленные вдавления, служащие местами прикрепления мышц. Глаза длинностебельчатые, с почти равными чечевицами. Щетинки тела с розеткой в основании прикрепляются на возвышениях. Генитальное отверстие с очень большим внешним кольцом и многочисленными щетинками. Имеет место половой диморфизм. Наружный генитальный аппарат самца упрощен, состоит из небольшого хитинового кольца, образованного из трех-четырех частей. Возможно, что упрощение наружного генитального аппарата самца находится в связи с тем, что кольца у генитального отверстия хорошо развиты и принимают участие в копуляции. Уропор без щетинок. Тарзус пальп очень длинный. Перитремы иногда с ножнами. Боковой трахейный ствол проникает в первую пару ног, что не отмечалось ни у одного из семейств.

Личинка с тремя спинными щитками; один передний и один задний гомологичны двум щиткам личинок других семейств. Третий щиток у хвостовых нитей, характерен только для этого семейства. Передний щиток иногда с бордюром. Тазики I с двумя щетинками, из которых одна — перистая, другая — гладкая; остальные коксальные щетинки перистые. Лапка III ног с видоизмененным коготком. Брюшко с четырьмя хвостовыми нитями.

Распространение: Голарктическая область.

## 3. Семейство *Allothrombiidae* n. f.
## (*Allothrombiinae* Thor, 1935)

Семейство Allothrombiidae характеризуется сложным строением crista

metopica и дыхательного аппарата, наличием пульвилл и особенностями личинки. Число родов невелико, видов много.

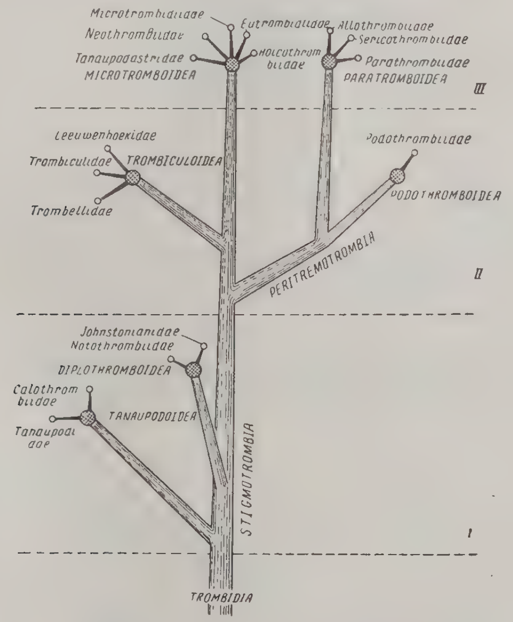
Брюшко треугольной формы, удлиненное, с закругленными углами. Концы crista metopica загнуты назад. Передний конец кристы расширен и сочленяется с развитой «теменной» областью. Задний конец соединяется с ботридиальным полем. По бокам кристы имеется широкий щиток. Ботридиальное поле в форме амфоры. На «теменной» части кристы, на широком боковом щитке и у ботридиального поля находятся многочисленные щетинки с типичным расположением для каждого вида. Глаза длинно- или короткостебельчатые. Щетинки тела перистые. Наружный генитальный аппарат самца состоит из большого замкнутого кольца (что не встречается в других семействах) и малого кольца, вилочки, двух задних палочковидных образований и двух костылей. Уропор со щетинками. Лапки ног с перистой пульвиллой (ложной).

Личинка с двумя спинными щитками. Все коксальные щетинки перистые. Лапки III ног с обычными или видоизмененными коготками. Брюшко с четырьмя хвостовыми нитями.

Распространение: по всему земному шару.

## В. ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ФАЛАНГИ TROMBIDIA

Сравнительное изучение морфологии семейств фаланги Trombidia позволяет нам судить о филогении этой группы.




Филогенетическое древо фаланги Trombidia

В пределах группы наблюдаются три ступени развития. Наиболее примитивные виды имеют дыхательный аппарат только с одним дыхальцем (stigma). Далее группа развивалась в двух направлениях, образуя две параллельные морфологические серии: у одних дыхательный аппарат имеет свободное дыхальце, у других (Peritremotrombia) ды-

хательный аппарат снабжен перитремой. В то же время на каждой из трех ступеней развития наблюдаются параллельные серии. Так, на первой ступени развития личинки гомеоморфны, взрослые формы имеют шиповидные щетинки и ботридиальное поле, пересекаемое crista metopica.

На второй ступени развития личинки гемигетероморфны с одним дорсальным или со вторым зачаточным щитком.

Взрослые особи имеют крупное ботридиальное поле, не пересеченное crista metopica, щетинки тела шиповидные или перистые.

Тибия пальп с группой шипов вместо дополнительных коготков.

На третьей ступени личинки гетероморфны, с двумя хорошо развитыми спинными щитками, хвостовыми нитями и видоизмененным коготком III ног. Взрослые формы с хорошо развитой crista metopica. Щетинки тела перистые, сосочковидные. Морфологические серии и все три ступени развития приведены на рисунке в виде филогенетической схемы.

## ЛИТЕРАТУРА


Брегетова Н. Г., Буланова-Захваткина Е. М., Волгин И. В., Дубинин В. Б., Захваткин А. А., Земская А. А., Ланге А. Б., Павловский Е. Н., Сердюкова Г. В., Шлугер Е. Г., 1955. Клещи грызунов фауны СССР, Изд-во АН СССР, М.—Л.,

Дубинин В. Б., 1954. Новая классификация перьевых клещей надсемейства Analgesoidea и положение его в системе отряда Acariformes A. Zach., 1952, Изд-во АН СССР, сер. биол., № 4.— 1956. Отряды клещей и положение их в системе Chelicerata, Тр. II науч. конф. паразитол. УССР, Изд-во АН УССР.— 1957. О новой системе надкласса Chelizerata, Бюл. Москв. о-ва испыт. природы, т. 62 (3).

Захваткин А. А., 1952. Разделение клещей (Acarina) на отряды и их положение в системе Chelicerata, Паразитол. сборн., № 14.

André M., 1930. Sur une nouvelle espèce française d'Acarien appartenant au genre Thyphlothrombium Berlese, Bul. Mus., 2 sér., 1, 11, No. 5.— 1936. Un nouveau genre africain de Thrombidiidae, Bull. Soc. Zool. France, T. 61.—1949. Ordre des Acariens (Acari Nitzsch 1818, Trait. de Zool., T. VI, Masson, Paris.

André M. et Lamy E., 1937. Les idées actuelles sur la phylogénie des Acariens, Chez l'auteur, Paris.

Audy J. R., 1954. Notes on the taxonomy of Trombiculid Mites with description of a new subgenus, Malaysan Parasites, Kuala Lumpur.

Baker E. W. and Wharton G. W., 1952. An Introduction to Acarology, The Mc Millan Company, New York.

Banks N., 1904. Treaties on the Acarina or Mites, Proc. U. S. Nat. Mus., 2.

Berlese A., 1912. Trombidiidae. Redia, vol. VIII, f. 1.

Cunliffe F., 1955. A proposed classification of the Trombidiformes Mites (Acarina), Proc. Entomol. Soc., vol. 57, No 5.

Eving H. E., 1944. The Trombiculid Mites (Chigger Mites) and their relations to disease, J. Parasitol., vol. 30.

Feider Z., 1950. Cercetări asupra aparatului respirator la Trombidiidae şi Prostigmatele supeioare şi lista speciilor de Trombidiidae din R. P. R., An. Acad. R. P. R., ser. geol.-biol., T. III, M. 5.—1955. Trombidoidea, Fauna R. P. R., Vol. V. F. 1, Edit. Acad. R.P.R.

Lameer A., 1933. Precis de Zoologie, T. III, Liège.

Motaş C. et M-me Tanasachi J., 1946. Acariens phréaticoles de Transilvanie, Not. Biol., Vol. IV, f. 1—3.

Oudemans C., 1902. Nieuwe classificatie der Acari, Entomol. Ber. Amster., Vol. VII, f. 1.—1930. Fam. Tetranichidae, Skrifer om Svalbard og Iohavet, Nr. 27.

Reuter E., 1909. Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden, Acta Soc. Sc. Fenica, Vol. 36, (4).

Soutcott R. V., 1954. The genus Neotrombidium (Acari, Leeuwenhoekiidae), Trans. Roy. Soc. S. Austr., Nr. 77.

Thor S., 1935. Übersicht und Einteilung der Familie Trombidiidae, Leach 1814 in Unterfamilien, Zool. Anz., 109, 5/7.

Thor S. und Willmann C., 1947. Fam. Trombidiidae, Das Tierreich, Lief. 71 b, Walter de Gruyter et Co., Berlin.

Trägårdh J., 1932. Palaeacariformes a new suborder of Acari, Arkiv. f. Zool., 24 B., No. 2.

Türk F. A., 1953. Synonymic catalogue of British Acari, Ann and Magaz. Natur. History, Ser. 12, Vol. 6.

Vitzthum H., 1929. Acari. Die Tierwelt Mitteleuropas. Quelle und Meyer, Leipzig.— 1931. Acari. Kükenthal und Krumbach, Handb. der Zool., 3(2), Berlin — Leipzig.

Wharton G. W., Jenkins D. W., Brennan J. M., Fuller N. S. etc., 1951. The terminology and classification of Trombiculid Mites (Acarina, Trombiculidae), J. Parasitol., Vol. 37, No. 1.
Womersley H., 1945. Acarina of Australia and New Guinea. The family Leeuwenhoekiidae, Trans. Roy. Soc. S. Austr., 69(1).—1954. On the subfamily Trombellinae Thor 1935 (Acarina, Trombidiidae) with the diagnosis of the nymphe Audyana thompsoni W., Rec. South Austr. Mus., Vol. IX, No 2.—1954 a. Malaysian Parasites VII, Kuala Lumpur.
Yunker C. E., 1955. A proposed classification of the Acaridae (Acarina : Sarcoptiformes), Proc. Helmintol. Soc. Washington, Vol. 22, No. 2.

---

## NEW PROPOSALS ON THE CLASSIFICATION OF MITES FROM THE GROUP TROMBIDIA

*Z. FEIDER*

*Zoological Laboratory of Jassy University (Rumania)*

Summary

Using morphological characters of the adults and those of the larvae the author transforms the superfamily Trombidioidea Banks 1904 in the falanx Trombidia n. f.

At the same time he transforms a number of subfamilies in families. Basing partly on personal researches on the mites of the group, the author proposes the following classification:

### FALANX TROMBIDIA N. FALANX

A. Subfalanx Stigmotrombia n. subfalanx

*I. Superfamilia Tanaupoidea n. superfamilia*

1. Familia Tanaupodidae n. f.
2. Familia Calothrombidiidae n. f.

*II. Superfamilia Diplothromboidea n. superfamilia*

3. Familia Johnstonianidae n. f.
4. Familia Nothothrombiidae n. f.

*III. Superfamilia Trombiculoidea n. superfamilia*

5. Familia Trombiculidae Ewing 1944.
6. Familia Leeuwenhoekiidae Womersley 1945.
7. Familia Trombellidae Feider 1951.

*IV. Superfamilia Microtromboidea n. superfamilia*

8. Familia Microtrombidiidae n. f.
9. Familia Neothrombiidae n. f.
10. Familia Tanaupodastridae n. f.
11. Familia Eutrombidiidae n. f.
12. Familia Holcothrombidiidae n. f.

B. Subfalanx Peritremotrombia n. subfalanx

*V. Superfamilia Podothromboidea n. superfamilia*

13. Familia Podothrombiidae n. f.

*VI. Superfamilia Parathromboidea n. superfamilia*

14. Familia Parathrombiidae n. f.
15. Familia Sericothrombiidae n. f.
16. Familia Allothrombiidae n. f.

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# ГЛУБИНА ЗАСЕЛЕНИЯ ПАНЦИРНЫМИ КЛЕЩАМИ (ORIBATEI) ЦЕЛИННЫХ ПАСТБИЩ БЕЛОРУССИИ В СВЯЗИ СО СВОЙСТВАМИ ПОЧВЫ

*Е. А. МОСКАЧЕВА*

*Кафедра зоологии Белорусской сельскохозяйственной академии (Минск)*

Панцирные клещи (Oribatei) представляют большой практический интерес как промежуточные хозяева ленточных червей семейства Anoplocephalidae домашних травоядных животных. Глубина заселения и свойства почвы как среды обитания панцирных клещей в разных географических зонах и республиках СССР изучены плохо. Сравнительный анализ подобных исследований может послужить основой для выяснения ряда вопросов, таких как причины неравномерного расселения и неодинаковой плотности панцирных клещей на пастбищах разного типа, различной глубины обитания в почве, динамики численности в течение года, характера приспособлений к неблагоприятным условиям обитания и т. д.

Первые сведения, положившие начало изучению экологии панцирных клещей в Советском Союзе, и первые представления о глубине обитания панцирных клещей в почве связаны с фаунистическими работами В. А. Догеля (1924) в Ленинградской обл., В. Баскиной и Г. Фридман (1928), М. К. Бойцовой (1931) в Пермской обл. Работами этих исследователей установлено, что подавляющее количество панцирных клещей обитает в верхних слоях почвы, в подстилке и на травяной растительности. Позднее эти данные подтверждены, уточнены и расширены [Буланова-Захваткина (1952), Московская обл.; Эглитис (1954) Латвия; Шалдыбина (1956), Горьковская обл.; Риа G. Riha, 1951), лес окрестностей Вены; Стренцке (K. Strenzke, 1952), Северная Германия].

В настоящем исследовании нами поставлена задача выяснить, как глубоко обитают панцирные клещи в почве целинных пастбищ Белоруссии в пастбищный и непастбищный периоды и какими свойствами обладает почва (содержание органических веществ, влажность и pH/KCl) на глубине обитания панцирных клещей.

## МЕТОДИКА

Работа велась в Горецком районе Могилевской обл. Белорусской ССР в 1952—1953 гг. Среднегодовая температура в районе работы за эти годы составляла 3,5—7,1°. Сумма среднегодовых осадков — 417—672 *мм*. Исследовались целинные лесные, суходольные и пойменные пастбища.

Характеристика пастбищ.

1. Лес смешанный (200 *м* над ур. м.), почвы дерново-подзолистые, легкосуглинистые, pH/KCl=6,1. Разнотравье с преобладанием клевера и злаковых.

2. Суходол-пастбище, высота та же, почвы перегнойно-глееватые, легкосуглинистые на лёссе, pH/KCl = 6,9. Разнотравье с преобладанием белого клевера, злаковых. Гипновые мхи редки.

3. Суходол-сенокос, высота та же, почвы дерново-подзолистые, глееватые, легкосуглинистые на лёссе, pH/KCl = 5,0. Разнотравье с преобладанием злаковых. Мощно развиты по всей площади гипновые мхи.

4. Низинная торфянистая пойма (170 *м* над ур. м.), pH/KCl=7,6. Растительность разнотравно-осоково-злаковая. Гипновые мхи покрывают всю пойму.

Глубина заселения панцирными клещами почвы целинных лесных, суходольных и пойменных пастбищ изучалась методом послойного анализа. Для этих целей брали пробы — кусок дернины площадью 10×10 *см*, толщиной в 7 *см*. С пробы срезали в уровень с землей травянистые растения и вместе с подстилкой, собранной вплоть до мелких неразложившихся обломков, сушили в термоэклекторе. Оставшуюся почву делили на девять горизонтальных слоев: четыре верхних имели толщину 0,5 *см*, а пять последующих по 1 *см*. Слои почвы также сушили в термоэклекторе, затем подсчитывали количество выползших клещей. Всего в течение года было взято 60 проб (по пять проб ежемесячно). В тех же слоях почвы определяли влажность, содержание органических веществ методом прокаливания и pH в солевом растворе.

## ГЛУБИНА ЗАСЕЛЕНИЯ ПАНЦИРНЫМИ КЛЕЩАМИ ПОЧВЫ ЦЕЛИННЫХ ПАСТБИЩ

При послойном исследовании 60 почвенных проб, взятых в течение года на целинных лесных, суходольных и пойменных пастбищах, собрано 3557 половозрелых панцирных клещей и 408 личинок и нимф. Характер заселения панцирными клещами почвы всех обследованных пастбищ оказался одинаковым. Результаты исследования сведены в общую табл. 1.

Таблица 1

*Количество половозрелых панцирных клещей и их процентное содержание в горизонтах почвы лесных, суходольных и пойменных пастбищ*

| Место сбора | | | Колич. клещей | % к общему сбору клещей |
|---|---|---|---|---|
| Подстилка и разнотравье | | | 905 | 25,4 |
| Слои почвы толщиной | 0,5 *см* | 1-й | 1941 | 54,5 |
| | | 2-й | 420 | 11,8 |
| | | 3-й | 124 | 3,5 |
| | | 4-й | 51 | 1,4 |
| | 1 *см* | 5-й | 48 | 1,3 |
| | | 6-й | 35 | 0,9 |
| | | 7-й | 27 | 0,8 |
| | | 8-й | 5 | 0,09 |
| | | 9-й | 1 | 0,02 |

Как видно из табл. 1, первое место по числу обитающих половозрелых панцирных клещей (54,5%), а также личинок и нимф, занимает верхний 0.5-сантиметровый слой почвы лесных, суходольных и пойменных целинных пастбищ. В последующих более глубоких слоях почвы количество половозрелых панцирных клещей, личинок и нимф резко сокращается. На глубине 7 *см* половозрелые панцирные клещи, личинки и нимфы встречались не всегда и единицами (рис. 1, 2). Однако не исключена возможность скопления панцирных клещей в ходах, проложенных в почве червями и личинками насекомых на значительном расстоянии от поверхности.

По данным В. К. Эглитис (1954, Латвия) и К. Стренцке (1952, Северная Германия), клещи могут встречаться на глубине 50 *см*. В наших исследованиях среди панцирных клещей, проникших в более глубокие слои почвы (в пределах 7 *см*), чаще встречаются клещи, обитающие в больших количествах в верхних слоях почвы; при этом величина клещей, по-видимому, не имеет значения: в толще почвы встречаются как мелкие виды рода Oppia, так и крупные клещи семейства Galumnidae (табл. 2 и 3). Перемещения панцирных клещей из одного слоя в другой с наступлением низких зимних температур нами не отмечалось.

Число половозрелых панцирных клещей, личинок и нимф, обитаю-

*Половозрелые панцирные клещи, собранные в разных слоях почвы в пастбищный период (апрель — октябрь). Лесные, суходольные, пойменные целинные пастбища Белорусской ССР*

| Виды клещей | Растительный покров | Глубина слоя почвы в *см* | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Punctoribates punctum (Berl.) | 126 | 198 | 79 | 9 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Notaspis sp. | 100 | 185 | 32 | 4 | 4 | — | 1 | 1 | — | — |
| Scheloribates laevigatus (Koch) | 55 | 197 | 23 | 24 | — | 8 | 12 | 17 | 1 | — |
| Galumna obvius (Berl.) | 35 | 21 | 8 | 1 | — | — | — | 1 | — | — |
| Pelops sp. | 33 | 17 | — | 3 | 4 | 1 | — | — | — | — |
| Platynothrus peltifer (Koch) | 20 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Trichoribates trimaculatus Koch | 20 | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Teetocepheus velatus (Mich.) | 12 | 4 | 4 | 12 | 3 | — | — | — | — | — |
| Fuscozetes fuscipes (Koch) | 8 | 20 | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — |
| Scheloribates latipes (Koch) | 6 | 72 | 34 | 4 | 7 | — | — | — | — | — |
| Liebstadia similis (Mich.) | 6 | 61 | 5 | — | — | — | — | — | — | — |
| Ceratozetes mediocris Berl. | 6 | 122 | 10 | 4 | 3 | 1 | — | — | — | — |
| Tegoribates latirostris Koch | 5 | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — |
| Cepheus latus Koch | 5 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Lepidozetes singularis (Berl.) | 1 | — | 1 | 4 | — | — | — | — | — | — |
| Oppia sp. | 1 | 2 | 1 | — | 3 | — | — | — | — | — |
| Nangermannia elegantula Berl. | 1 | 2 | 11 | — | — | — | — | — | — | — |
| Punctoribates hexagonus Berl. | 1 | 7 | — | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Belba pulverulenta (Koch) | — | 5 | — | — | — | — | 4 | — | — | — |
| Punctoribates semirufus (Koch) | 1 | 11 | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| Phthiracarus sp. | — | 1 | 4 | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Oribella castanea (Herm.) | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — |
| Всего клещей | 442 | 936 | 220 | 72 | 27 | 14 | 21 | 22 | 2 | 1 |

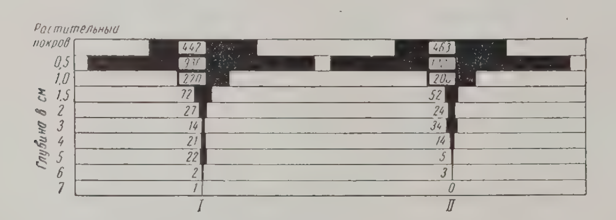



Рис. 1. Глубина заселения половозрелыми панцирными клещами почвы целинных лесных, суходольных и пойменных пастбищ Белоруссии

*I* — пастбищный период (апрель — октябрь), *II* — непастбищный период (ноябрь — март)

щих в почве на разной глубине, остается примерно одинаковым в пастбищный и непастбищный периоды (табл. 4).

Таблица 3

*Половозрелые панцирные клещи, собранные в разных слоях почвы в непастбищный период (ноябрь—март). Лесные, суходольные, пойменные целинные пастбища Белорусской ССР*

| Виды клещей | Растительный покров | Глубина слоя почвы в *см* | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Notaspis sp. | 123 | 63 | 3 | 2 | 1 | — | — | 1 | — | — |
| Punctoribates punctum (Berl.) | 73 | 256 | 29 | 6 | 2 | 4 | 3 | 1 | — | — |
| Liebstadia similis (Mich.) | 71 | 63 | 16 | 2 | 2 | 3 | 5 | — | — | — |
| Scheloribates laevigatus (Koch) | 56 | 147 | 26 | 1 | — | 2 | — | — | — | — |
| Galumna obvius (Berl.) | 40 | 61 | 13 | 10 | 2 | 6 | 4 | — | — | — |
| Pelops sp. | 28 | 32 | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| Cepheus latus Koch | 15 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Sphaerobates gratus (Sell.) | 14 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Scheloribates latipes (Koch) | 11 | 48 | 8 | — | — | 2 | — | — | — | — |
| Platynothrus peltifer (Koch) | 10 | 44 | — | 1 | — | — | — | — | — | — |
| Fuscozetes fuscipes (Koch) | 5 | 163 | 17 | 5 | — | — | — | — | — | — |
| Calumna sp. | 4 | 2 | 1 | — | 2 | 1 | — | — | — | — |
| Belba pulverulenta (Koch) | 3 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Chamobates sp. | 3 | 55 | 67 | 21 | 10 | 8 | 2 | — | 2 | — |
| Trichoribates trimaculatus Koch | 3 | 1 | 1 | — | — | 1 | — | 1 | — | — |
| Heminothrus paolianus Berl. | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Limnozetes ciliatus (Schrank) | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Tegoribates latirostris Koch | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Trhypochthonius badius Berl. | 1 | 26 | 6 | — | — | — | — | — | — | — |
| Oppia sp. | — | — | 2 | 3 | 5 | 7 | — | 1 | — | — |
| Phthiracarus sp. | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — |
| Punctoribates hexagonus Berl. | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — |
| Tectocepheus velatus (Mich.) | — | 31 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — |
| Ceratozetes sp. | — | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Nangermannia elegantula Berl. | — | 2 | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| Всего клещей | 463 | 1005 | 200 | 52 | 24 | 34 | 14 | 5 | 3 | — |

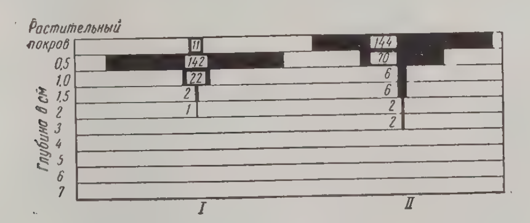



Рис. 2. Глубина заселения личинками и нимфами панцирных клещей почвы целинных лесных, суходольных и пойменных пастбищ Белоруссии

Обозначения те же, что на рис. 1

Второе место по числу обитающих половозрелых панцирных клещей (25,4%) занимают разнотравье и подстилка целинных лесных, суходоль-

ных и пойменных пастбищ. Здесь клещи встречаются чаще на нижних частях растений и в подстилке. Зимуют панцирные клещи в условиях Белоруссии в состоянии оцепенения, главным образом в верхнем 0,5-сантиметровом слое почвы, в подстилке и на траве. В наших сборах зимующих половозрелых панцирных клещей, личинок и нимф на траве встречалось очень много в том случае, если растительный покров, состоявший из мха и разнотравья, был плотен и хорошо защищен снежным покровом глубиной 10—70 *см*, как в зиму 1952/53 г. Большая плотность травянистой растительности и глубокий снеговой покров обеспечивают относительное постоянство режима температуры и влажности, создавая клещам благоприятные условия зимовки у почвы.

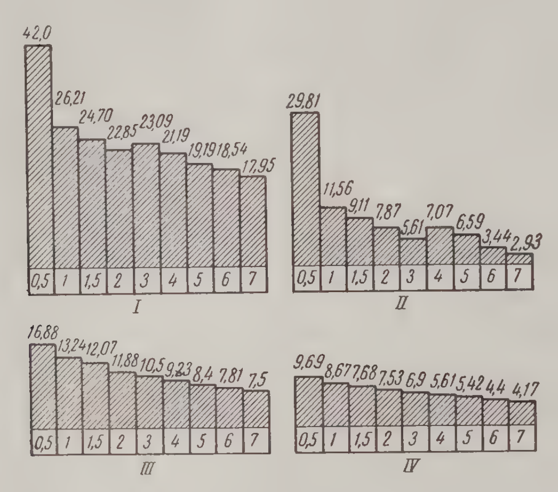



Рис. 3. Содержание органических веществ (в процентах) в почве целинных земель и пастбищ Белоруссии

*I* — низинная торфянистая пойма; *II* — смешанный лес, почва, поросшая мхом; *III* — суходол, поросший мхом; *IV* — суходол (пастбище без мха); незаштрихованные квадраты — глубина слоя почвы в *см*

На оголенных, холмистых пастбищах, где незащищенная почва быстро промерзает, а снег постоянно сносится ветром, половозрелые панцирные клещи, личинки и нимфы в зимнее время не встречались на траве. По-видимому, резкие колебания температуры вынуждают панцирных клещей спускаться с растений и зимовать в почве в более защищенных местах.

Зимовка клещей в разных географических районах проходит, видимо, по-разному: в Северной Германии, например, по данным Стренцке (1952), только небольшое число видов панцирных клещей остается зимовать в верхних слоях почвы, большинство же клещей совершенно отчетливо перемещается в холодное время года в более глубокие слои почвы.

Миграцию панцирных клещей в более глубокие слои почвы в период засухи или понижения температуры отмечает также Риа для Австрии (1951).

Проведенные нами послойные анализы почвы на содержание органических веществ и на глубину заселения панцирными клещами лесных, суходольных и пойменных целинных пастбищ Белоруссии, показали, что наиболее высокое содержание органических веществ имеет верхний 0,5-сантиметровый слой почвы. В последующих более глубоких слоях почвы (в пределах 7 *см*, см. методику) содержание органических веществ, как правило, последовательно убывает по мере удаления от поверхности.

Хорошо развитые мхи, вследствие большой плотности растительной массы, на любых, даже песчаных, почвах и на всех типах пастбищ, в противоположность пастбищам, лишенным мха, заметно увеличивают содержание органических веществ в верхнем 0,5-сантиметровом слое почвы до 42%, например на низинных торфянистых лугах пойм (рис. 3).

Таблица 4

*Заселение половозрелыми панцирными клещами слоев почвы в пастбищный и непастбищный периоды (в процентах от общего количества собранных клещей*

| Место сбора | | | Пастбищный период (апрель—октябрь) 36 проб; 1757 клещей | Непастбищный период (ноябрь—март) 24 пробы; 1800 клещей |
|---|---|---|---|---|
| Подстилка и трава | | | 25,2 | 25,7 |
| Слои почвы толщиной | 0,5 *см* | 1-й | 53,3 | 55,8 |
| | | 2-й | 12,6 | 11,1 |
| | | 3-й | 4,1 | 2,9 |
| | | 4-й | 1,5 | 1,3 |
| | 1 *см* | 5-й | 0,8 | 1,9 |
| | | 6-й | 1,2 | 0,8 |
| | | 7-й | 1,2 | 0,3 |
| | | 8-й | 0,1 | 0,2 |
| | | 9-й | 0,05 | — |

Известно, что органические вещества определяют структуру почвы: чем выше содержание органических веществ, тем лучше структура почвы, больше порозность, т. е. наличие полостей и скважин. В хороших структурных почвах общая скважность или порозность колеблется от 55 до 70% объема почвы. С увеличением глубины почвенного слоя порозность почвы заметно изменяется: в верхних слоях она больше, в нижних — меньше, что объясняется в первую очередь убывающим содержанием гумуса и давлением расположенных выше слоев почвы. Следовательно, на изученных нами целинных пастбищах в результате высокого содержания органических веществ верхний 0,5-сантиметровый слой почвы будет более пористым, чем слои, лежащие глубже.

Для выяснения влажности слоев почвы лесных, суходольных и пойменных целинных пастбищ на глубину заселения панцирными клещами было проведено обследование на одних и тех же пастбищах в два срока: 12 мая и 8 июня, т. е. через 28 засушливых дней (выпало 12,7 *мм* осадков). Результаты исследования показали, что в обоих случаях наиболее высокая влажность связана с верхним слоем почвы. Чем глубже слой почвы (в пределах 7 *см*), тем меньше влажность (рис. 4). Известно, что гигроскопичность почвы так же, как и влагоемкость (способность почвы вмещать и удерживать в себе то или иное количество воды) целиком зависят от характера механического состава почвы и содержания в ней перегноя. Чем мелкоземистее почвы, чем больше в них перегноя и органических веществ, тем больше парообразной влаги поглощается из воздуха. Наоборот, почвы грубо механического состава и более бедные органическими веществами обладают малой гигроскопичностью и влагоемкостью. Закономерно поэтому, что верхний слой почвы целинных пастбищ Белоруссии, обладающий наиболее высоким содержанием органических веществ, отличается наиболее высокой влажностью по сравнению со слоями почвы, лежащими глубже, даже в период засухи.

Влажность мертвой растительной подстилки пастбищ (там, где удавалось провести эти анализы) в сырую погоду на 8—14% выше влажности верхнего слоя почвы. В засуху влажность подстилки колеблется: днем — уступая влажности верхнего слоя почвы, ночью, особенно в ночи с обильными росами,— резко возрастая (на 8—10%) по сравнению с влажностью верхнего слоя почвы.

С целью выяснения отношения панцирных клещей к реакции почвы пастбищ были проведены послойные определения pH (KCl). Результаты анализов показали, что все девять горизонтальных слоев почвы, составляющие в целом 7 *см*, имеют одинаковую реакцию — кислую, щелочную или нейтральную, в зависимости от характера почвы пастбища.

На пастбищах с разной реакцией почвы живут одни и те же виды панцирных клещей: Punctoribates punctum, Scheloribates laevigatus, Tectocepheus velatus, Limnozetes ciliatus, Galumna obvius, Oppia neerlandica.

Так например, на двух участках суходола, расположенных в разных бассейнах малых рек, с нейтральной (6, 9) и кислой (5) реакцией почвы, но одинаковым хозяйственным использованием (сенокосы), насыщенность обоих участков панцирными клещами оказалась весьма сходной: в среднем 272—301 клещ на одну пробу (площадка 20×20 *см*). Панцирные клещи, за редким исключением, относились к одним и тем же видам.

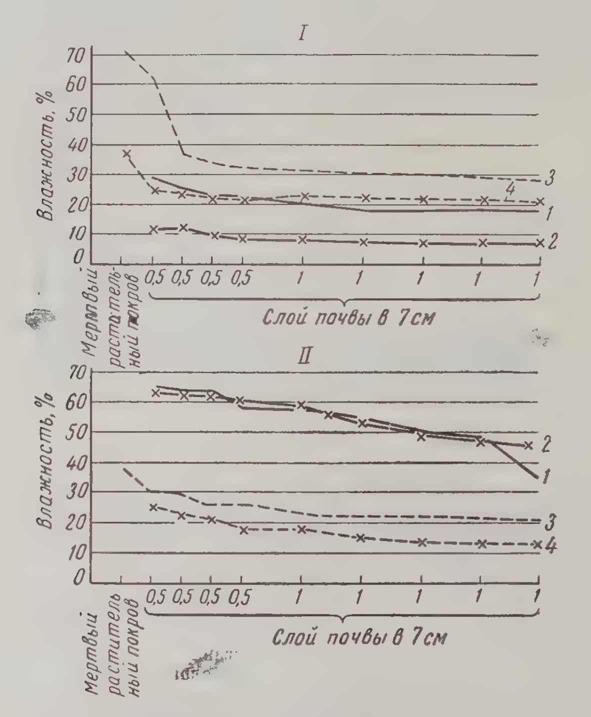



Рис. 4. Сравнительная влажность почвы одних и тех же пастбищ во влажный (12 мая 1954 г.) и засушливый (8 июня 1957 г.) периоды

*I* — суходольное пастбище: *1* — 12 мая 1954 г., *2* — 8 июля 1957 г.; суходол (сенокос): *3* — 12 мая 1954 г., *4* — 8 июня 1957; *II* — низинная торфянистая пойма: *1* — 12 мая 1954 г., *2* — 8 июня 1957 г.; смешанный лес: *3* — 12 мая 1954 г., *4* — 8 июня 1957 г.

Другой пример: на двух участках одного и того же суходола, расположенного в бассейне р. Копылка, с одной и той же реакцией почвы, равной 6,9, но разным хозяйственным использованием, количество клещей в пробах различно. На сенокосном участке суходола со значительным мертвым растительным покровом и хорошим травостоем в среднем приходилось 272 половозрелых панцирных клеща на одну пробу. На пастбищном участке того же суходола с низким травостоем почти без мертвого покрова, с резко выраженными процессами смывания проходилось в среднем на ту же площадь пробы 49 половозрелых панцирных клещей, сходных в видовом отношении с сенокосным участком.

В работе по фауне Латвийской ССР В. К. Эглитис (1954) приходит к выводу, что обычные виды почвенных животных, в том числе и панцирные клещи, могут приспосабливаться к весьма различным условиям реакции среды, например клещи Oppia neerlandica (Oudms), Tectocepheus velatus (Mich) и др. обитают в почве с pH/KCl 2,9—7,9. То же от-

носится и к другим видам клещей. В свете вышеприведенных наблюдений есть основания полагать, что pH почвы не является решающим фактором, влияющим на заселение, интенсивность размножения, а в целом на фауну обитающих в почве панцирных клещей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Свойства почвы целинных пастбищ Белоруссии проливают свет на причины заселения панцирными клещами главным образом верхнего слоя почвы глубиной 0,5—1 *см*. Большая порозность верхнего слоя почвы как следствие высокого содержания органических веществ создает клещам условия более ровного температурного режима, чем на поверхности. В период дождей или на почвах с близкими грунтовыми водами при заполнении почвенных пор водой панцирные клещи легко мигрируют на верхние части растений, так как подстилка также имеет очень высокую влажность. При подсыхании почвы и сохранении воды только в капиллярных промежутках почвы, в то время как крупные поры освобождаются от воды и заполняются воздухом, клещи легко мигрируют с растений в почву.

В периоды засух верхний слой почвы, богатый органическими веществами, в силу гигроскопичности поглощает парообразную влагу из воздуха и становится более влажным, чем слои почвы, лежащие глубже. Видимо, по этой причине в период засухи нами не отмечалась миграция панцирных клещей в глубокие слои почвы.

С верхним слоем почвы связан весь комплекс пищи панцирных клещей [клещи сапрофаги, фитофаги и некрофаги (Jacot, 1936; Forsslund, 1938; Krull, 1939; Andre and Anseh, 1946; Riha, 1951)].

Закономерности расселения панцирных клещей на обследованных нами пастбищах также становятся понятными при учете свойств почвы: чем выше содержание органических веществ, тем структурнее почвы, тем больше порозность, влагоемкость и гигроскопичность почв, гуще травяная растительность и тем плотнее население панцирных клещей. Так, например, на почве пойменных, торфянистых лугов таких рек, как Пина, Березина, Сож, где содержание органических веществ в верхнем слое почвы высокое (40—42%) и разнотравье густое, в среднем приходилось 90 половозрелых панцирных клещей на одну пробу (площадь 10×10 *см*).

На бедных песчаных почвах приречной части поймы р. Неман (г. Гродно) с содержанием органических веществ в верхнем 0,5-сантиметровом слое 5,6%, изреженным, несплошным разнотравьем, в среднем приходилось шесть половозрелых панцирных клещей на одну пробу. Такие же отношения между содержанием органических веществ и плотностью клещей существуют на суходоле и в лесу.

При обследовании двух лесных участков очень четко обрисовалось значение мхов как благоприятной среды обитания панцирных клещей и обеспечивающих более ровный режим температуры, влажности и накапливания органических веществ. Так, например, в сосновом лесу Беловежской Пущи (200 *м* над ур. м.) с песчаными почвами, сплошь заросшими гипновыми мхами, органических веществ в верхнем 0,5-сантиметровом слое почвы содержалось только 10%, и приходилось 198 половозрелых панцирных клещей в среднем на одну пробу. В смешанном лесу той же Беловежской Пущи (170 *м* над ур. м.) также с песчаными почвами без мха, с редким разнотравьем органических веществ в верхнем слое почвы содержалось 7,5%, и только 22 половозрелых панцирных клеща приходилось в среднем на одну пробу.

Таким образом, зависимость между содержанием органических веществ и количеством обитающих в почве панцирных клещей резко выражена.

## ЛИТЕРАТУРА

Баскина В. и Фридман Г., 1928. Статистическое исследование животного населения двух сообществ Камской поймы, Тр. Биол. н.-и. ин-та Пермск. ун-та, т. 1, вып. 2—3.
Бойцова М. К., 1931. Животное население нижних ярусов лишайникового бора, Уч. зап. Пермск. ун-та, отд., 4, вып. 1.
Буланова-Захваткина Е. М., 1952. Экологические типы панцирных клещей и их распределение в почве, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 4.
Догель В. А., 1924. Количественный анализ фауны лугов в Петергофе, Русск. зоол. ж., т. 4, вып. 1—2.
Шалдыбина Е. С. 1956. Вертикальные миграции орибатидных клещей, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 4.
Эглитис В. К., Фауна почв Латвийской ССР, Изд-во АН ЛатвССР, Рига.
André M. and Anseh M., 1946. Sur la présence d'un Oribatidae (Notaspis coleoptratus), Ann. Parasitol., t. 21, 5—6, Paris.
Jacot A., 1936. Soil populations, Sci. Monthly, vol. 17.—1936a. Soil structure and soil biology, Ecology, vol. 17.
Forsslund K., 1938. Über die Ernährungsverhältnisse der Hornmilben (Oribatiden) und ihre Bedeutung für die Prozesse in Waldböden, Verh. VII, Intern. Kongr. Entomol.
Krull W., 1939. Observations on the distribution and ecology of the Oribatid mites, J. Wash. Acad. Sci., vol. 29. No. 12.
Riha G., 1951. Zur Ökologie der Oribatiden in Kalksteinböden, Zool. b. Syst., B. 80.
Strenzke K., 1952. Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Boden. Die Oribatiden und ihr Synusien in dem Boden Norddeutschlands, Zool. Stuttgart., B. 5—6.

---

## DEPTH OF VIRGINAL PASTURES' INHABITING BY ORIBATID MITES IN BELORUSSIA IN CONNECTION WITH SOIL PROPERTIES

*E. A. MOSKACHEVA*

*Chair of Zoology, Belorussian Academy of Agriculture (Minsk)*

Summary

Of 3557 Oribatid mites collected by the author on virgin forest, dry gap and bottomland pastures, 25.4 per cent dwelled in the litter and on the grass; 54.5 per cent dwelled in the first half-centimeter soil layer; 11 per cent dwelled in the next half-centimeter layer; in deeper soil layers the amount of Oribatids sharply decreased — at the depth of 7 cm they occur singly and not always.

High porosity of the upper soil layer creates conditions of a more even temperature regime than that on the surface, due to the high content of organic matter.

Porous upper soil layer allows Oribatids to migrate easily into upper parts of plants during the period of rains when soil pores are flooded with water, and to migrate back when the soil dries up and its pores are filled up with air. During drought period the upper soil layer with high content of organic matter, due to hygroscopy, is more humid than deeper ones. All the food complex of the Oribatids is connected with the upper soil layer.

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# НОВЫЙ ВИД ДУБОВОЙ ТЛИ HOPLOCHAITOPHORUS ZACHVATKINI, SP. N. (HOMOPTERA, APHIDIDAE) С ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

*Е. Е. АЙЗЕНБЕРГ* и *А. С. МОРАВСКАЯ*

*Биологическая лаборатория (бывшая Болшевская биологическая станция) и кафедра энтомологии Московского государственного университета и Институт леса Академии наук СССР (Москва)*

Впервые Hoplochaitophorus zachvatkini Aizenberg et Moravskaya, sp. n. был обнаружен 30 августа 1949 г. одним из авторов этой статьи (А. С. Моравской) на Сестренкинской лесной даче, Камышинского района, Сталинградской обл. В течение лета 1950 г. его наблюдали в различных местах Камышинского и других районов Сталинградской обл. (Моравская, 1952). Эти тли, замечательные очень длинными волосками и пестрым рисунком тела, почти всегда встречаются в весьма своеобразных экологических условиях — в листьях дуба, свернутых или склеенных гусеницами огневок, листоверток, молей. В 1953 г. описываемый вид был найден Л. И. Фомичевой в восточной части Украинской ССР, в Деркульском лесничестве, Ворошиловградской обл. (Фомичева, 1954). К северу и западу от мест нахождения, а также в Западной Европе и Америке вид не был обнаружен [1]. Обработка материала производилась на бывшей Болшевской биологической станции (ныне Биологическая лаборатория) Московского университета, где и хранятся типы нового вида.

## HOPLOCHAITOPHORUS ZACHVATKINI AIZENBERG et MORAVSKAYA, SP. N.

Бескрылая девственница. Розовато-красноватая до ярко-красного цвета с красно-малиновым оттенком (по данным Л. И. Фомичевой, ярко-оранжевая), с темными (бурыми и буро-черными) пятнами на спинной стороне тела, образующими пестрый рисунок (рис. 1) [2], и несколькими пятнами-полосками на вентральной стороне брюшка. Глаза темно-красные. Усики светлые, к концу несколько темнее. Ноги светлые, концы лапок несколько темнее. Трубочки буро-черные, хвостик светло-бурый, анальная пластинка темно-бурая. Тело иногда покрыто мучнистым налетом.

Небольших размеров [3] (1,23×0,59). Тело продолговато-грушевидное или яйцевидное, умеренно выпуклое. Кутикула почти гладкая. Тело (особенно к заднему концу) покрыто очень длинными (до 0,17), несколько изогнутыми волосками, которые заканчиваются почти острой или тупой или даже мелко головчатой вершинкой. Они собраны в группы по 1—5

[1] Найден недавно близ Тбилиси (Грузинская ССР) А. А. Джибладзе.
[2] Рисунки выполнены Е. Е. Айзенбергом.
[3] Здесь и далее при описании вида все размеры даны в миллиметрах.

волосков на темных пластинках, образующих неправильный рисунок. Голова слегка вытянута вперед, глаза несколько сдвинуты назад; отделена от переднеспинки слабым швом; лоб плоско-выпуклый, очень тупо треугольный, без усиковых бугров, с тонкими, длинными, изогнутыми волосками. Усики (рис. 2, *В*, *Г*) короткие, около $^1/_3$ длины тела, 6-члениковые; шпиц приблизительно равен основанию 6-го членика или немного короче его; 4-й и 5-й членики приблизительно такой же длины, как основание 6-го; 3-й почти равен или немного менее, чем 4-й и 5-й вместе. К кон-

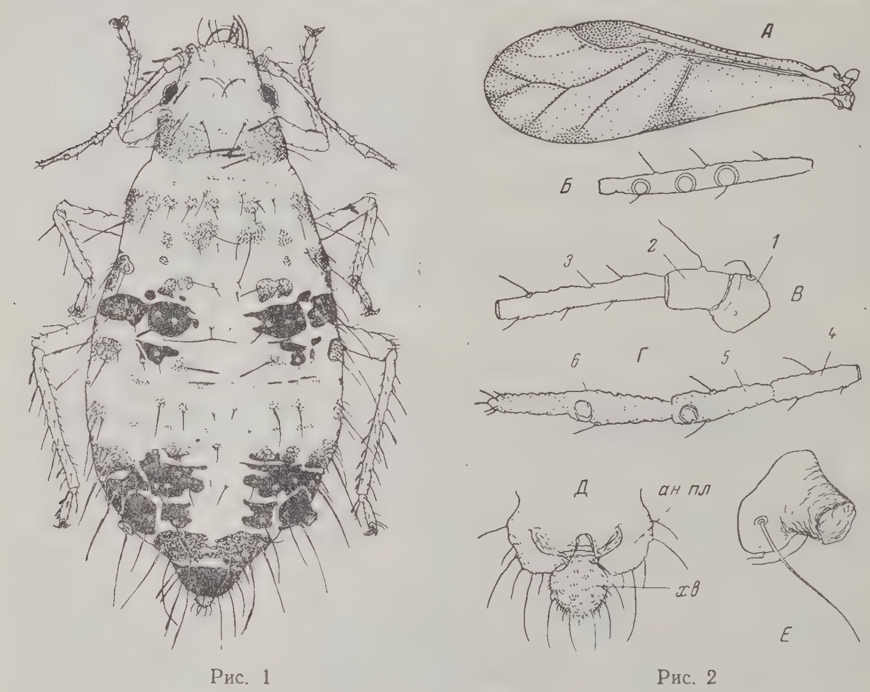



Рис. 1 Рис. 2

Рис. 1. Hoplochaitophorus zachvatkini. Бескрылая девственница
Рис. 2. Hoplochaitophorus zachvatkini

*А* — переднее крыло крылатой девственницы, *Б* — 3-й членик усика крылатой девственницы, *В*, *Г* — усики бескрылой девственницы, *Д*—анальный сигмент бескрылой девственницы, *Е*—трубочка бескрылой девственницы, *1—6* членики усиков, *хв* — хвостик, *ан. пл* — анальная пластинка

цу (начиная с 5-го членика) усики несут поперечные ряды мелких шипиков (зазубренных чешуек). Волоски на усиках редкие, тонкие, на 3-м членике длиной около $11^1/_2$ поперечника членика. Трубочки (рис. 2, *Е*) пневидные, с сильно расширенным основанием, переходящим в маргинальную пластинку VI сегмента брюшка, без волосков, без бортика, с тонким краем; на стенке их поперечные ряды тонких чешуек, волнистых или зазубренных. Хвостик колбовидный, небольшой и широкий, с перехватом, на короткой ножке, на небольшом широком основании. Анальная пластинка двураздельная, выемка острая, доли округлые, нешироко расставленные (рис. 2, *Д*). Гонапофизы очень слабо выражены, в виде двух групп (по 5) гонохет. Ноги нормальные, умеренной длины, с длинными косо отстоящими волосками. На 1-м членике лапки 5 щетинок, из них 2 очень длинных (до $^1/_2$—$^2/_3$ 2-го членика), средняя — чувствительная палочка — очень короткая. На лапках и концах голеней видны поперечные ряды мелких шипиков; на концах голеней — 4 небольших мечевидных волоска. Эмподиальные волоски шпателевидные, косо срезанные.

Хоботок доходит до 2-й пары тазиков, с острым последним члеником, склеротизованное кольцо в основании 2-го членика неясное.

Тело — 1,23×0,59; ширина в области глаз — 0,27; усики — 0,43; 1-й — 0,035; 2-й — 0,05; 3-й — 0,115×0,017; 4-й — 0,06; 5-й — 0,06; 6-й — 0,14 (0,075+0,065); трубочки — 0,07×0,06 (основание) × 0,035 (середина) × ×0,035 (крышечка); хвостик — 0,055×0,06 (основание) × 0,025 (перехват) × 0,04 (колба); задняя лапка — 0,10—0,11; волоски на теле — до 0,17, на лбу до 0,12 (0,07—0,12), на 2-м — 0,055, на 3-м — 0,025, на 1-м членике задней лапки — до 0,045, на задней голени — до 0,075.

Крылатая девственница. Голова и грудь буро-черные. Брюшко красноватое. На спинной стороне брюшка — неправильные разорванные поперечные темно-бурые или черные перевязи, особенно широкие на IV и V, более слабые на VI, VII и VIII сегментах и почти не выраженные на передних (I—III) сегментах. По краям брюшка — маргинальные пятна, особенно яркие на III и IV сегментах. Усики светлые, 1-й членик цвета головы, 3-й, 4-й, 5-й и шпиц 6-го в дистальной части серые, дистальная половина основания 6-го членика темно-серая или бурая. Глаза буро-красные. Трубочки почти черные. Хвостик и анальная пластинка темно-бурые. Ноги с темно-бурыми тазиками, бедра в дистальной половине с затемненным участком. Крылья с пестрым рисунком: с темными полосками вдоль жилок и с темными треугольниками на концах Rs, медианной и особенно $Cu_{1b}$, где он шире и темнее; птеростигма темнобурая. На заднем крыле слабый дымчатый рисунок, более других заметно пятно на конце $Cu_{1b}$.

Мелких размеров (1,05×0,40). Брюшко довольно широкое. Лоб плоско-выпуклый. Усики около половины длины тела. На 3-м членике (рис. 2, *Б*) 3—4 крупных (почти с поперечник членика), плоских светлых двуконтурных ринарии, округлой формы, с неясным венчиком шипиков. На 3-м членике волоски равны по длине поперечнику членика или несколько больше его. Глаза обычного строения, крупные. Трубочки пневидные, почти цилиндрические, лежат между маргинальными пластинками V и VI сегментов. Хвостик широко колбовидный; анальная пластинка глубоко двураздельная. Ноги и хоботок, в общем, как у бескрылой формы. Крылья (рис. 2, *А*) довольно длинные, узкие; птеростигма крупная, широкая и короткая, более или менее выпуклая; Rs намечен пунктиром, 2-я вилка медианной жилки упирается в вершину крыла. На заднем крыле 2 кубитальных жилки; в зацепке 2 крючка.

Тело — 1,05×0,40; усики — 0,48; 1-й — 0,03; 2-й — 0,05, 3-й — 0,15× ×0,018, 4-й — 0,065, 5-й — 0,07; 6-й — 0,125 (0,065+0,06); трубочки — 0,06×0,045 (при основании) × 0,033 (середина) × 0,035 (у крышечки); хвостик — 0,06×0,065 (при основании) ×0,025 (перехват) ×0,04 (колба); переднее крыло — 1,29; задняя лапка — 0,10; волоски на теле — до 0,12, на усиках — до 0,02, на 1-м членике задней лапки — 0,04.

Самка. Бескрылая. Значительно отличается формой тела и рисунком от бескрылой девственницы. Оранжевато-красная. На спинной стороне тела широкие поперечные пятна-полоски, которые образуют 2 продольных ряда (спиноплевральных), посредине проходит широкая продольная светлая полоска; особенно крупные и темные пятна расположены на I и V сегментах брюшка, несколько меньшие — на других и совсем слабые на IIIи отчасти IV. На переднегруди и VII сегменте брюшка они соприкасаются, на VIII сливаются в общее пятно. Кроме того, имеются маргинальные пятна, особенно сильные на среднегруди, I, IV и V брюшных сегментах, а также другие рассыпанные пятнышки. Усики как у бескрылой девственницы. Трубочки черно-бурые. Хвостик бледно-бурый, анальная пластинка светлая. Ноги как у бескрылой девственницы.

Несколько крупнее бескрылой девственницы (1,35×0,60). Тело заметно вздутое, высокое; задний конец тела позади трубочек сужен, с параллельными краями, и вытянут, образуя нечто вроде «яйцеклада».

Кутикула и волоски, как у бескрылой формы, или волоски несколько длиннее. Усики короткие, 6-члениковые. Трубочки пневидно-цилиндрические. Хвостик слабо отшнурован; анальная пластинка толстая, цельная. Задние голени значительно утолщены веретенообразно, с неясными довольно крупными псевдоринариями (пахучими органами?), в количестве 100—120 фасеток; некоторые из них сближены попарно.

Тело — 1,35×0,60. Усики — 0,50: 1-й — 0,045, 2-й — 0,05, 3-й — 0,15××0,02, 4-й — 0,08, 5-й — 0,07, 6-й — 0,135 (0,07+0,065). Трубочки — 0,07×0,06 (у основания) ×0,04 (середина и у крышечки); хвостик — 0,05×0,05; волоски на теле до 0,19, на усиках — 0,03.

С а м е ц. Крылатый. Отличается от крылатой девственницы меньшим и более узким брюшком и более яркой окраской. Полосы на брюшке не прерываются и шире. Голова и грудь буро-черные. Усики, кроме светлой проксимальной части 3-го членика, бурые. Трубочки черно-бурые. Хвостик темно-бурый. Гонапофизы (парамеры) черно-бурые.

Мелких размеров (1,05×0,35), тело более узкое, чем у крылатой девственницы, усики длиннее (0,70). Вторичные ринарии, несколько более мелкие, на 3—6-м члениках усиков. На 3-м их 12, на 4-м — 4, на 5-м — 3 (+1 постоянная), на 6-м — 1 (+1 постоянная). С конца 3-го членика на усиках — поперечные ряды мелких шипиков. Трубочки почти цилиндрические, к основанию немного расширенные, со слабыми поперечными зазубренными (мелкие шипики) морщинками, без бортика. Хвостик широко колбовидный, на короткой ножке; анальная пластинка укороченная, почти цельная. Хоботок не доходит до 3-й пары тазиков. На 1-м членике лапки 1-й и 2-й пар ног — 5 щетинок, на 3-й паре — 4 щетинки. Крылья длинные и узкие, почти как у крылатой девственницы, но относительно длиннее и с более резко выраженными жилками и рисунком; Rs слабее других жилок. На заднем крыле 2—3 крючка в зацепке.

Тело — 1,05×0,35; усики — 0,69: 1-й — 0,04, 2-й — 0,05, 3-й — 0,23××0,025, 4-й — 0,105, 5-й — 0,10, 6-й — 0,17 (0,09+0,08); трубочки — 0,05×0,04 (основание) ×0,03 (к концу); хвостик — 0,05×0,06 (основание) ×0,03 (перехват) ×0,055 (колба); переднее крыло — 1,66; задняя лапка —0,11; волоски на теле — до 0,08 (от 0,02—0,04), на усиках —0,03.

Л и ч и н к а I в о з р а с т а. Почти бесцветная или светло-желтоватая, грязно-сероватого оттенка. Усики 4-члениковые. Спинальные волоски расположены в 1 ряд с каждой стороны, плевральные отсутствуют. На анальном тергите — 2 волоска. На 1-м членике лапки — 2 щетинки.

Л и ч и н к а II в о з р а с т а. Усики 5-члениковые. Появляются плевральные волоски, но спинальные остаются однорядными. С возрастом у личинок появляется розоватый оттенок, постепенно переходящий у взрослых форм в малиново-красноватый (или ярко-оранжевый).

О б р а з ж и з н и. Живут на листьях дуба (Quercus robur). Встречаются как в естественных дубравах порослевого происхождения 20—25-летнего возраста, на дубах 40—60 лет и старых деревьях (100—300 лет), так и в искусственных насаждениях: в 12-летних смешанных полезащитных полосах, на участках чисто дубовых насаждений и в сочетании с различными породами (ясень, клен татарский и остролистный, жимолость, сосна) возраста 26, 35 и 44 лет.

Очень интересна экологическая обстановка, в которой находятся тли этого вида на листьях дуба. Надо сказать, что в таких же условиях живут и некоторые другие виды [например, Callipterinella tuberculata Heyd. (non CB.) = callipterus Hartig = annulata Koch в свернутых гусеницами листьях березы и Chaitophorus (Eichochaitophorus) populeti Panzer = tremulae Koch на листьях осины]. У данного вида эти особенности образа жизни выражены очень ярко, т. е. тли всегда сидят «под прикрытием»: между двумя листьями дуба, слегка стянутыми паутинкой гусеницей огневки (Salebria atrifasciella Rag.), или в вершине листа, закрученной

той же гусеницей, в гнездах гусениц огневки Acrobasis sp. или гусениц выемчатокрылой моли Chimabacche phryganella Hb., между краями листа, склеенного вдоль средней жилки гусеницей листовертки Ancylis mitterbacheriana Schiff., под лопастью листа, загнутой гусеницей моли-пестрянки Caloptilia (Gracilaria) alchimiella Sc. Например, из 20 просмотренных 15 июня листьев с вершиной, закрученной гусеницами S. atrifasciella, в девяти не оказалось тлей описываемого вида, а в 11 было от одной до семи (в среднем три) особей, из них половина крылатых, и вместе с ними несколько гусениц упомянутой огневки, а также единичные особи (одна-четыре) Tuberculoides annulatus. Черная пятнистость тлей на розовато-красноватом фоне придает им сходство с экскрементами гусениц S. atrifasciella на желтовато-коричневом, уже высохшем скелетированном листе дуба; некоторые особи подернуты мучнистым налетом, подобно плесени, покрывающей экскременты этих гусениц. В общем, тлю очень трудно различить среди кучки экскрементов, особенно если она неподвижна; бесцветные желтоватые личинки тлей сливаются с фоном свежескелетированного гусеницами огневок листа. Живут разрозненно, одиночно или небольшими группами. Будучи потревожены, довольно быстро бегают. Бескрылые девственницы встречаются все лето (июнь, июль, август, возможно, раньше и несколько позже этих сроков), крылатые девственницы — в июне (и июле?). В сентябре появляются довольно крупные нормальные самки и мелкие крылатые самцы. Особенное обилие тлей наблюдается в конце июня, когда они попадаются почти в каждом гнезде листовертки или огневки по 10—20 и больше особей. С конца августа, в сентябре (время появления обоеполого поколения) численность тлей резко снижается, и встречаются они очень редко (по одной-четыре особи). Появление основательниц, а также откладка яиц, не прослежены.

Местонахождение. Сталинградская обл.: Сестрёнкинская лесная дача, Государственная селекционная станция, Терновская лесная дача, Камышинский агромелиоративный опорный пункт, Елшанская лесная дача (все сборы А. С. Моравской), Ворошиловградская обл: Деркульское лесничество (восток области), с. Долгое (сборы Л. И. Фомичёвой).

Сравнительные заметки. Сравнение описываемого вида с видами близких родов Hoplochaitophorus (Granovsky, 1933), Sinochaitophorus (Takahashi, 1936) и Hoplocallis (Pintera, 1952) показало полную видовую самостоятельность H. zachvatkini Aiz. et Morav. От Hoplochaitophorus quercicola Monell он отличается хетотаксией личинок I возраста [у H. quercicola (Monell, 1879) спинальные волоски в двойном числе (2+2)], характером волосков (у H. quercicola они имеют вид длинных шипов), пестрым рисунком и образом жизни. От Sinochaitoporus maoi. Tak. данный вид отличается обособлением головы от переднеспинки, отсутствием бугорков на боках сегментов, пестрым рисунком, отсутствием бортика на трубочках и т. п. Hoplocallis ruperti Pintera характеризуется отсутствием бескрылых девственниц, гораздо более короткими волосками, меньшим развитием рисунка, другой хетотаксией личинки II возраста (спинальные 2+2, плевральных нет) и т. п. Hoplocallis (Myzosallis auct.) komáreki Pašek (1953) уже значительно отклоняется от рассматриваемых видов и, несомненно, относится к особому роду (к роду Myzocallis или подроду рода Myzocallis). О необходимости выделения данного вида в особый род говорят вышеприведенные данные, полученные при сравнении его с другими сходными видами и родами. Род относится к подсемейству Drepanosiphinae Aiz. (Айзенберг, 1956) = = семейству Callaphididae (Börner, 1952; Quednau, 1954).

Видовое название дано в память нашего выдающегося энтомолога А. А. Захваткина, который принимал непосредственное участие в исследованиях энтомофауны в районе полезащитных лесонасаждений на

трассе Камышин — Сталинград и которому авторы горячо признательны за постоянный живейший интерес к их исследованиям и готовность всегда оказать им содействие в процессе работы.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# К ИЗУЧЕНИЮ КУКУРУЗНОГО, ИЛИ СТЕБЛЕВОГО, МОТЫЛЬКА В УСЛОВИЯХ ГРУЗИИ

*Л. П. КАЛАНДАДЗЕ, И. Д. БАТИАШВИЛИ, Э. Я. НЕБИЕРИДЗЕ*
и *Н. В. НАДИРАДЗЕ*

*Кафедра зоологии и общей энтомологии Грузинского сельскохозяйственного института (Тбилиси)*

## ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза впервые ввезена в Грузию не позже второй половины XVII в. (Декапрелевич, 1958) и давно является ведущей зерновой культурой для ее западной части.

По данным Л. П. Каландадзе (1958), более или менее серьезными вредителями кукурузы в условиях Грузии являются около 60 видов насекомых, но среди них одним из наиболее опасных следует считать кукурузного, или стеблевого, мотылька (Pyrausta nubilalis Hb.)

По В. Н. Щеголеву (Бей-Биенко, Богданов-Катьков, Чигарев, Щеголев, 1955), кукурузный мотылек в Советском Союзе занимает обширный ареал не только в Европейской его части, но и в южной Сибири, на Дальнем Востоке и в республиках Средней Азии.

По Дику (F. F. Dicke[1]), максимальное распространение этого вредителя в США было отмечено в 1949 г., когда он занял большую часть территории кукурузного пояса.

Кукурузный мотылек в Советском Союзе является серьезнейшим вредителем кукурузы в старых районах ее возделывания, но за последние годы он проник и в северные районы (Маркин, Заринг и Никулина, 1956).

В условиях Грузии кукурузный мотылек особенно сильно повреждал посевы кукурузы лишь в западной ее части, но в связи с широким распространением культуры кукурузы и в Восточной Грузии он в настоящее время там все шире расселяется и начинает наносить значительный ущерб.

Тем не менее этот весьма опасный вредитель кукурузы в масштабе всей республики был изучен совершенно недостаточно [если не считать данных Н. Д. Тулашвили (1941), полученных за сравнительно короткий промежуток времени (1934 г.) только для Западной Грузии]. В связи с этим не были выработаны и меры борьбы с ним.

Сотрудники кафедры общей энтомологии и зоологии Грузинского сельскохозяйственного института изучали указанного вредителя в течение 3 лет (1955—1957 гг.) и на основании полученных данных разработали меры борьбы с ним.

[1] См. работу «Кукуруза и ее улучшение», 1957.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Систематически проводились маршрутные обследования в различных районах как Восточной, так и Западной Грузии. При этом, исходя из многообразия ландшафтов республики, особое внимание уделяли вопросу вертикальной зональности мотылька, начиная от побережья Черного моря и кончая границей возделывания кукурузы.

Стационарные опыты и наблюдения проводились в Мухранском учебном хозяйстве Грузинского сельскохозяйственного института на опытных посевах кукурузы кафедр селекции и семеноводства, мелиорации и агрохимии, а также на хозяйственных участках. Благодаря этому удалось изучить не только основные моменты биологии вредителя, но и такие вопросы, как роль сроков посева, внесения удобрений, характера полива, устойчивости сортов и т. д., тесно связанные с разработкой мер борьбы с вредителем.

Для детального изучения отдельных вопросов биологии кукурузного мотылька соответствующие опыты и наблюдения велись в Тбилисском учебном хозяйстве Грузинского сельскохозяйственного института, а также в лаборатории кафедры зоологии и общей энтомологии того же института.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ

Кукурузный мотылек в Грузии встречается почти повсеместно во всех тех местах, где культивируется его основное кормовое растение — кукуруза. Преобладание гористого, сильно пересеченного рельефа местности, прорезанного сравнительно низкими долинами рек Кура, Риони и т. д., является причиной наличия в республике большого разнообразия условий рельефа, экспозиции склонов, типа почв, характера температуры, влажности, количества осадков, интенсивности солнечной инсоляции и т. д., что играет весьма важную роль в жизни кукурузного мотылька.

Таблица 1

*Распространение кукурузного мотылька в Грузии в вертикально-зональном разрезе*

| Места учета | Время учета | % поврежденных растений | Высота местности над ур. м. в *м* |
|---|---|---|---|
| Западная Грузия | | | |
| Г. Поти (окрестности) | 7.IX 1956 | 28 | 3 |
| С. Цихисдзири (Батумский район) | 5.IX 1956 | 22 | 5 |
| С. Пичвнара (Кобулетский район) | 6.IX 1956 | 12—24 | 7 |
| С. Дзимити (Махарадзевский район) | 2.IX—3.IX 1956 | 28—38 | 80 |
| С. Сакара (Зестафонский район) | 9.IX 1956 | 40—45 | 200 |
| Ст. Шорапани » » | 10.IX 1956 | 35—40 | 320 |
| Ст. Дзирула » » | 8.IX 1956 | 15—24 | 370 |
| М. Амбролаури (Амбролаурский район) | 28.IX 1956 | 4 | 545 |
| С. Ахалсопели » » | 12.X 1956 | 2—3 | 600 |
| С. Качаети » » | 10.X 1956 | 1—2 | 900 |
| Восточная Грузия | | | |
| М. Цители Цкаро (Цителцкаройский район) | 10.VIII 1956 | 30—35 | 250 |
| М. Гардабани (Гардабанский район) | 15.IX 1956 | 44 | 300 |
| Г. Тбилиси (окрестности) | 20.X 1956 | 20 | 450 |
| С. Мухрани (Мцхетский район) | 14.IV—18.IV— 17.VII—26.VIII 1956 | 38—40 | 550 |
| С. Ахмета (Ахметский район) | 25.IX 1956 | 12 | 620 |
| С. Абулбуки (Болнисский район) | 1.XI 1956 | 13 | 700 |
| С. Сабуе (Ахметский район) | 6.VIII 1957 | 12 | 740 |
| С. Рвели (Боржомский район) | 10.VIII 1957 | 6—8 | 820 |
| С. Цагвери » » | 12.VIII 1957 | 2—6 | 1050 |
| С. Бацара (Ахметский район) | 7.VIII 1957 | 1 | 1100 |
| М. Тианети (Тианетский район) | 13.VI—17.VII 1956 | 0 | 1150 |
| С. Гантиади (Дманисский район) | 1.XI 1956 | 0 | 1200 |
| С. Цеми (Боржомский район) | 11.VIII—1956 | 0 | 1200 |

Вопрос о вертикальной зональности вредителя изучался ранее Н. Д. Тулашвили (1941) в условиях Западной Грузии. Мы исследовали этот вопрос в течение 3 лет с учетом почти всей территории возделывания кукурузы в республике (см. табл. 1).

Мы смогли почти полностью подтвердить данные Н. Д. Тулашвили (1941). Так, например, по нашему мнению, зоной наибольшей вредности мотылька в Западной Грузии надо считать низменную зону (до 350 *м* над ур. м.), где наблюдалась высокая численность кукурузного мотылька и процент повреждения кукурузных растений колебался в среднем в пределах 12—45, повышаясь в границах данной зоны вместе с высотой.

К зоне неустойчивой вредности следует отнести места, расположенные на высоте от 350 до 550 *м* над ур. м., так как процент повреждения растений там составлял в среднем 4—24 и резко снижался вместе с высотой местности.

Что касается зоны единичного размножения вредителя, то последняя занимает предгорья выше 550 *м* над ур. м. до верхней границы возделывания кукурузы, где заражение растений не превышает 1—3%.

В условиях Восточной Грузии, где кукуруза культивируется в последнее время и на высоте 1200 *м*, а иногда и выше, зоной единичного размножения вредителя являются места с высотой 800—1100 *м* над ур. м.; повреждение растений здесь доходит до 1—8% и уменьшается вместе с увеличением высоты. Зона наибольшей вредности находится в пределах 250—600 *м* над ур. м., где растения были заражены в среднем на 20—44%. Следует отметить, что в пределах этой зоны уменьшения процента заражения растений с увеличением высоты местности не наблюдалось, так как на высоте 450 *м* над ур. м. процент заражения был равен 20, а на высоте 550 *м* над ур. м.— 38—40. Наконец, зона неустойчивой вредности располагается приблизительно на высоте 600—800 *м* над ур. м.; в этом случае кукурузные растения были заражены вредителем на 12—13%.

Таким образом, кукурузный мотылек в Восточной Грузии, в отличие от Западной, не доходит до границы возделывания кукурузы. Это указывает на более или менее южное происхождение вида: для его развития и размножения, в первую очередь, имеют значение количество тепла, а также влажность воздуха и почвы в летние месяцы.

В Западной Грузии вопрос о значении суммы тепла для кукурузного мотылька специально изучала Н. Д. Тулашвили (1941); по данным этого автора, в зоне наибольшей вредности кукурузного мотылька число дней в году с температурой выше 15° равно 178, в зоне неустойчивой вредности — 159, а в зоне единичного размножения не превышает 142.

## КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ

По литературным данным, кукурузный мотылек чрезвычайно многоядный вредитель. В. Н. Щеголев (Бей-Биенко и др., 1955) пишет, что «В США насчитывается более 230 видов повреждаемых им растений, принадлежащих к 40 различным семействам. В пределах СССР отмечено 47 видов культурных растений, служащих пищей гусеницам». Из культурных растений СССР значительно повреждаются кукуруза, конопля, сорго, просо, хмель, гречиха, чумиза и др., а из южных культур — рами, кенаф, батат, бамия, герань, арахис, кендырь, ревень и др. Сравнительно реже повреждаются такие культуры, как картофель, подсолнечник и т. п. Кроме того, еще в 1936 г. было установлено (Каландадзе и Патарая), что гусеницы кукурузного мотылька I—III возрастов повреждают однолетние побеги чайного растения, цитрусовых, тунгового дерева и других субтропических культур, прогрызая в них ходы, а также и плоды

цитрусовых (Хаджибейли, 1941). Но гусеницы живут в побегах и тем более в плодах сравнительно недолго. Обычно побеги указанных культур они покидают тогда, когда переходят в V возраст; поэтому на чае, мандарине, лимоне, тунге и т. п. осенью их никогда не находили.

Нам удалось установить, что гусеницы кукурузного мотылька повреждают и стебли баклажанов. Так, например, в Кобулетском районе в огороде колхоза им. К. Маркса баклажаны были сильно повреждены гусеницами, которые вгрызались в стебли, вызывая их усыхание.

По литературным данным, в СССР (Щеголев, 1955) пищей гусеницам кукурузного мотылька служит 101 вид сорных растений. По В. Н. Щеголеву (Бей-Биенко и др., 1955), А. К. Маркину, П. В. Зарингу и Н. К. Никулиной (1956), кукурузный мотылек особенно сильно повреждает чернобыльник, ширицу, куриное просо, осот и т. д. Во время маршрутных обследований мы часто находили гусениц в таких толстостебельных сорняках, как, например, чернобыльник (Artemisia vulgaris L.), бузина вонючая (Sambucus ebulus, L.), осот (Sonchus sp.), лаконос (Phytolacca americana L.) и т. д.

## ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Кукурузный мотылек весьма сильно вредит как посевам кукурузы, так и другим культурам. В. Н. Щеголев (1934) правильно подчеркивает, что крупное отрицательное хозяйственное значение кукурузного мотылька обусловливается «...обширным ареалом вредности, многоядностью и значительной приспособленностью к хозяйственно-экологическим условиям». Даже если принимать во внимание только одну кукурузу, то и тогда определенно можно считать, что кукурузный мотылек наносит очень большой ущерб хозяйству, значительно снижая количество и качество получаемого урожая. Так, по данным Г. Б. Бугданова (1934), в Северной Осетии, где посевы кукурузы в 1933 г. составляли 75 300 *га*, средняя зараженность кукурузным мотыльком составляла 65%, а потеря урожая исчислялась в 68 523 *ц*, т. е. 0,91 *ц* на 1 *га*.

И. И. Стрельцов (1957) указывает, что до 1955 г. кукурузный мотылек встречался в отдельных районах Украины в единичных экземплярах, а в последующие годы его численность там возросла. В 1956 г. процент растений, поврежденных кукурузным мотыльком, достигал: в Одесской обл.— 70, в Днепропетровской — 30—40, в Молдавии — 90.

Относительно вредоносности кукурузного мотылька в условиях Грузии имеются данные Н. Д. Тулашвили (1941), которая указывает, что в 1934 г. в Западной Грузии (Зестафонский район) поврежденность посевов кукурузы доходила до 94% (зеленых частей растений) и 78% (початков). По данным Л. П. Каландадзе, Н. Д. Тулашвили и Л. Д. Шавкацишвили (1954), в том же районе мотылек повредил в 1951—1952 гг. 35—55% растений. Наши наблюдения в 1956 г. показали, что такой большой процент заражения растений наблюдается не всегда. Так, например, в Зестафонском районе процент заражения кукурузы в среднем был равен, как видно из табл. 1, только 40—45, а в условиях более влажного климата (Поти, Цихисдзири, Пичвнара)—12—28. Следовательно, в 1934 г. погодные условия были более благоприятны для размножения и распространения кукурузного мотылька, чем в 1956 г. Но вместе с тем, эти данные подтверждают закономерность, выявленную Н. Д. Тулашвили (1941) и заключающуюся в том, что «...по мере передвижения к Черноморскому побережью и повышения влажности и осадков сверх оптимальной величины» регистрируется уменьшение численности вредителя (см. табл. 1).

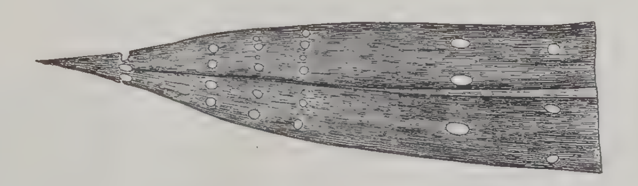
В Восточной Грузии, по нашим наблюдениям в 1956—1957 гг., процент заражения кукурузных посевов в среднем колебался в пределах 12—20 (не считая зоны единичного размножения вредителя), т. е. был

значительно ниже, чем в условиях тех же зон размножения вредителя в Западной Грузии. Следует отметить, однако, что и в Восточной Грузии при наличии оптимальных условий развития и размножения кукурузного мотылька (частый полив, загущенность посева, повышенная относительная влажность воздуха и т. д.) нами наблюдались случаи, когда процент заражения кукурузных растений на отдельных участках доходил до 38—44 (см. табл. 1). К сожалению, мы не смогли точно учесть потери урожая, вызванные вредоносной деятельностью мотылька на кукурузных посевах. Однако путем взвешивания поврежденных и неповрежденных початков, собранных на контрольных и опытных делянках, удалось все же установить, что на некоторых участках (Мухранское учебное хозяйство, Мцхетский район) потеря урожая в початках (без обертки) составляла в среднем 21,3% при заражении растений вредителем в среднем на 38—40% (см. табл. 1). Между тем, по В. Н. Щеголеву (1934), потеря зерна при повреждении растений гусеницами в среднем равна 22%.

При учете вредоносности кукурузного мотылька надо подсчитывать среднее количество гусениц на одном растении (Романов, 1933). В наших условиях (Мухранское учебное хозяйство) с каждого растения в среднем собрано три-четыре, а на початках — одна-две гусеницы.

## ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЙ. НЕКОТОРЫЕ МОМЕНТЫ СЕЗОННОЙ БИОЛОГИИ

В результате изучения цикла развития и основных моментов сезонной биологии кукурузного мотылька выяснено, что в низменной части республики (зона наибольшей вредности и частично зона неустойчивой



Часть листа кукурузы, поврежденного гусеницами I возраста весеннего поколения (оригинал)

вредности) в течение года развивается две генерации, а в предгорной и горной зоне (зона единичного размножения) — одна генерация. Лёт бабочек весенней генерации наблюдался в мае-июне, а летней генерации — в августе.

Как показали наши наблюдения, гусеницы весеннего поколения повреждают листья, стебли и метелки, а гусеницы летнего поколения — в основном початки и стебли кукурузы. В условиях Восточной Грузии весьма характерными оказались повреждения гусеницами весеннего поколения листьев верхних частей растения. Гусеница прогрызает насквозь еще не раскрытые листья, вследствие чего в пластинках раскрытых листьев появляются сквозные отверстия, расположенные в поперечный ряд (см. рисунок). Повреждения такого характера в условиях Западной Грузии, и в особенности в субтропической зоне, обычно не наблюдались. По-видимому, только в засушливом климате Восточной Грузии гусеницы I возраста вгрызаются в нежные и сочные, еще не раскрывшиеся листья.

Наблюдалось также повреждение метелок кукурузы, в особенности в Западной Грузии. Гусеницы весеннего поколения очень часто вгрызаются в метелку тогда, когда она еще не раскрылась, причем в это время повреждается вся метелка, но иногда гусеница повреждает только ножку метелки; в первом случае метелка принимает уродливую форму, во втором — обычно подламывается. В обоих случаях повреждения вы-

цитрусовых (Хаджибейли, 1941). Но гусеницы живут в побегах и тем более в плодах сравнительно недолго. Обычно побеги указанных культур они покидают тогда, когда переходят в V возраст; поэтому на чае, мандарине, лимоне, тунге и т. п. осенью их никогда не находили.

Нам удалось установить, что гусеницы кукурузного мотылька повреждают и стебли баклажанов. Так, например, в Кобулетском районе в огороде колхоза им. К. Маркса баклажаны были сильно повреждены гусеницами, которые вгрызались в стебли, вызывая их усыхание.

По литературным данным, в СССР (Щеголев, 1955) пищей гусеницам кукурузного мотылька служит 101 вид сорных растений. По В. Н. Щеголеву (Бей-Биенко и др., 1955), А. К. Маркину, П. В. Зарингу и Н. К. Никулиной (1956), кукурузный мотылек особенно сильно повреждает чернобыльник, ширицу, куриное просо, осот и т. д. Во время маршрутных обследований мы часто находили гусениц в таких толстостебельных сорняках, как, например, чернобыльник (Artemisia vulgaris L.), бузина вонючая (Sambucus ebulus, L.), осот (Sonchus sp.), лаконос (Phytolacca americana L.) и т. д.

## ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Кукурузный мотылек весьма сильно вредит как посевам кукурузы, так и другим культурам. В. Н. Щеголев (1934) правильно подчеркивает, что крупное отрицательное хозяйственное значение кукурузного мотылька обусловливается «...обширным ареалом вредности, многоядностью и значительной приспособленностью к хозяйственно-экологическим условиям». Даже если принимать во внимание только одну кукурузу, то и тогда определенно можно считать, что кукурузный мотылек наносит очень большой ущерб хозяйству, значительно снижая количество и качество получаемого урожая. Так, по данным Г. Б. Бугданова (1934), в Северной Осетии, где посевы кукурузы в 1933 г. составляли 75 300 *га*, средняя зараженность кукурузным мотыльком составляла 65%, а потеря урожая исчислялась в 68 523 *ц*, т. е. 0,91 *ц* на 1 *га*.

И. И. Стрельцов (1957) указывает, что до 1955 г. кукурузный мотылек встречался в отдельных районах Украины в единичных экземплярах, а в последующие годы его численность там возросла. В 1956 г. процент растений, поврежденных кукурузным мотыльком, достигал: в Одесской обл.— 70, в Днепропетровской — 30—40, в Молдавии — 90.

Относительно вредоносности кукурузного мотылька в условиях Грузии имеются данные Н. Д. Тулашвили (1941), которая указывает, что в 1934 г. в Западной Грузии (Зестафонский район) поврежденность посевов кукурузы доходила до 94% (зеленых частей растений) и 78% (початков). По данным Л. П. Каландадзе, Н. Д. Тулашвили и Л. Д. Шавкацишвили (1954), в том же районе мотылек повредил в 1951—1952 гг. 35—55% растений. Наши наблюдения в 1956 г. показали, что такой большой процент заражения растений наблюдается не всегда. Так, например, в Зестафонском районе процент заражения кукурузы в среднем был равен, как видно из табл. 1, только 40—45, а в условиях более влажного климата (Поти, Цихисдзири, Пичвнара)—12—28. Следовательно, в 1934 г. погодные условия были более благоприятны для размножения и распространения кукурузного мотылька, чем в 1956 г. Но вместе с тем, эти данные подтверждают закономерность, выявленную Н. Д. Тулашвили (1941) и заключающуюся в том, что «...по мере передвижения к Черноморскому побережью и повышения влажности и осадков сверх оптимальной величины» регистрируется уменьшение численности вредителя (см. табл. 1).

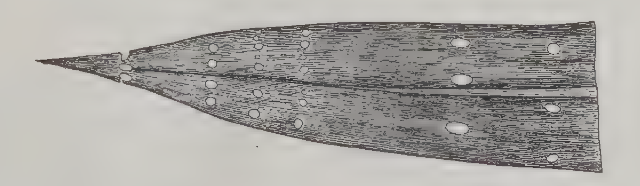
В Восточной Грузии, по нашим наблюдениям в 1956—1957 гг., процент заражения кукурузных посевов в среднем колебался в пределах 12—20 (не считая зоны единичного размножения вредителя), т. е. был

значительно ниже, чем в условиях тех же зон размножения вредителя в Западной Грузии. Следует отметить, однако, что и в Восточной Грузии при наличии оптимальных условий развития и размножения кукурузного мотылька (частый полив, загущенность посева, повышенная относительная влажность воздуха и т. д.) нами наблюдались случаи, когда процент заражения кукурузных растений на отдельных участках доходил до 38—44 (см. табл. 1). К сожалению, мы не смогли точно учесть потери урожая, вызванные вредоносной деятельностью мотылька на кукурузных посевах. Однако путем взвешивания поврежденных и неповрежденных початков, собранных на контрольных и опытных делянках, удалось все же установить, что на некоторых участках (Мухранское учебное хозяйство, Мцхетский район) потеря урожая в початках (без обертки) составляла в среднем 21,3% при заражении растений вредителем в среднем на 38—40% (см. табл. 1). Между тем, по В. Н. Щеголеву (1934), потеря зерна при повреждении растений гусеницами в среднем равна 22%.

При учете вредоносности кукурузного мотылька надо подсчитывать среднее количество гусениц на одном растении (Романов, 1933). В наших условиях (Мухранское учебное хозяйство) с каждого растения в среднем собрано три-четыре, а на початках — одна-две гусеницы.

## ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЙ. НЕКОТОРЫЕ МОМЕНТЫ СЕЗОННОЙ БИОЛОГИИ

В результате изучения цикла развития и основных моментов сезонной биологии кукурузного мотылька выяснено, что в низменной части республики (зона наибольшей вредности и частично зона неустойчивой



Часть листа кукурузы, поврежденного гусеницами I возраста весеннего поколения (оригинал)

вредности) в течение года развивается две генерации, а в предгорной и горной зоне (зона единичного размножения) — одна генерация. Лёт бабочек весенней генерации наблюдался в мае-июне, а летней генерации — в августе.

Как показали наши наблюдения, гусеницы весеннего поколения повреждают листья, стебли и метелки, а гусеницы летнего поколения — в основном початки и стебли кукурузы. В условиях Восточной Грузии весьма характерными оказались повреждения гусеницами весеннего поколения листьев верхних частей растения. Гусеница прогрызает насквозь еще не раскрытые листья, вследствие чего в пластинках раскрытых листьев появляются сквозные отверстия, расположенные в поперечный ряд (см. рисунок). Повреждения такого характера в условиях Западной Грузии, и в особенности в субтропической зоне, обычно не наблюдались. По-видимому, только в засушливом климате Восточной Грузии гусеницы I возраста вгрызаются в нежные и сочные, еще не раскрывшиеся листья.

Наблюдалось также повреждение метелок кукурузы, в особенности в Западной Грузии. Гусеницы весеннего поколения очень часто вгрызаются в метелку тогда, когда она еще не раскрылась, причем в это время повреждается вся метелка, но иногда гусеница повреждает только ножку метелки; в первом случае метелка принимает уродливую форму, во втором — обычно подламывается. В обоих случаях повреждения вы-

зывают уменьшение количества пыльцы, а в связи с этим и снижение урожая.

Особенно часто в условиях Восточной Грузии наблюдалось массовое повреждение молодых початков гусеницами летнего поколения, вследствие чего такие початки или вовсе не давали зерен и желтели, не успев созреть, или же вырастали уродливыми, с незначительным количеством зерен. Что касается повреждений стеблей и ножек початков, то они имели такой же характер, как это описывается в учебниках и специальной литературе. Как показали наши наблюдения, в среднем около 60—70% гусениц летнего поколения повреждают лишь початки и только сравнительно небольшая их часть (около 30%) переходит в стебли растений. В связи с этим довольно много гусениц удаляются с поля вместе с урожаем и в большинстве случаев гибнут; в основном зимуют лишь те гусеницы, которые успевают до уборки урожая перейти в нижние междоузлия стеблей. В Западной Грузии это происходит не всегда, а молодые початки, поврежденные гусеницами, загнивают.

## ЗИМОВКА, СМЕНА ЯРУСОВ ОБИТАНИЯ

В оставленных после уборки на корню стеблях кукурузы создаются самые благоприятные условия для зимовки вредителя; в крупностебельных сорняках в это время они встречаются в очень незначительных количествах. Это явление наблюдалось нами как в Восточной, так и Западной Грузии, с той только разницей, что в Восточной Грузии количество стеблей кукурузы, скошенных, убранных после перепашки до 15—20% всех оставленных в поле стеблей, в то время как в Западной Грузии (Махарадзевский и Кобулетский районы) оно иногда доходило до 30—40%.

То, что от величины запаса зимующих гусениц в оставленных в поле стеблях кукурузы зависит массовое распространение вредителя на посевах, произведенных следующей весной, видно из следующих наблюдений: в Мухранском учебном хозяйстве в начале апреля 1956 г. большинство стеблей кукурузы, скошенных, убранных после перепашки участка и лежащих в канаве, содержали по одной-пяти гусениц и куколок мотылька; на следующий год участок кукурузы, примыкающий к канаве, был особенно сильно заражен вредителем (40%).

В с. Пичвнари (Кобулетский район) по краю одного кукурузного поля была свалена куча стеблей кукурузы прошлогоднего урожая. Анализ этих стеблей весной 1956 г. показал, что из большинства их (30—40%) вылетели бабочки мотылька, а ближайший участок кукурузного поля особенно сильно был заражен вредителем (24%), тогда как более отдаленные участки были заражены гораздо меньше ( в среднем на 12%).

Зимовка мотылька происходит также в кукурузохранилищах, толстостебельных сорняках, скирдах соломы, различных растительных остатках (куски листьев и стеблей, обертки початков) и т. д. Но, как указывалось выше, все эти места зимовки играют лишь незначительную роль в общем балансе зимующего запаса мотыльков, в основном сохраняющихся в стеблях кукурузы, оставленных на корню после уборки урожая.

В период зимовки кукурузного мотылька для него характерна смена ярусов обитания. Принцип смены ярусов обитания впервые был сформулирован в 1951 г. М. С. Гиляровым и заключается в «...изменении отношений со средой насекомых, при проникновении последних в более сухие местности». Для кукурузного мотылька этот принцип был установлен нами при сравнении поведения его гусениц во время зимовки в условиях Западной и Восточной Грузии. В результате учета гусениц, зимующих в оставленных в поле на корню стеблях, проведенного в Махарадзевском и Батумском районах в конце октября 1957 г., оказалось, что в это время

гусеницы находились в седьмом, восьмом и девятом междоузлиях[2]. Проникновение же гусениц в стебли происходит обычно в августе — начале сентября через самые нижние междоузлия. Анализ стеблей кукурузы, зараженных гусеницами мотылька, показал, что они переселились в верхние междоузлия из нижних. Гусеницы передвигались снизу вверх не внутри стебля, а выгрызали в нижних междоузлиях выходные отверстия и, ползая по поверхности стебля, вгрызались в верхние междоузлия. Старые ходы гусениц в нижних междоузлиях, в отличие от таковых в верхних, были сильно увлажнены. Причину этого явления надо искать в необычной разнице в количестве осадков, в августе и октябре 1957 г. для низменных районов Западной Грузии (табл. 2). Сильное увлажнение нижних междоузлий во второй половине сентября и в октябре побудило гусениц покинуть свои первичные места зимовки и переселиться в более сухие верхние междоузлия. В условиях же Восточной Грузии мы обычно наблюдали обратное явление. Весной, особенно во время продолжительной засухи, гусеницы покидали высушенные стебли кукурузы и, ползая по поверхности земли и стеблей в поисках более сочных и влажных частей последних, иногда зарывались в трещины почвы, заполненные кусками листьев и стеблей.

Таблица 2

*Сумма осадков в некоторых пунктах Западной и Восточной Грузии*

| Названия пунктов и даты | Сумма осадков в *мм* | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | среднемесячная | | | | | | | | | | | | За год |
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| **Западная Грузия** | | | | | | | | | | | | | |
| Махарадзе (Анасеули): | | | | | | | | | | | | | |
| Многолетняя средняя | 191 | 167 | 132 | 103 | 78 | 128 | 149 | 175 | 244 | 210 | 232 | 308 | 2037 |
| 1956 г. | 215 | 273 | 161 | 28 | 166 | 176 | 171 | 223 | 171 | 325 | 528 | 293 | 2729 |
| 1957 г. | 187 | 96 | 226 | 11 | 71 | 73 | 227 | 41 | 213 | 218 | 219 | 218 | 1800 |
| Батуми (Зеленый мыс): | | | | | | | | | | | | | |
| Многолетняя средняя | 263 | 213 | 152 | 134 | 89 | 180 | 190 | 254 | 341 | 272 | 326 | 285 | 2699 |
| 1956 г. | 260 | 303 | 314 | 47 | 196 | 136 | 184 | 400 | 539 | 348 | 525 | 292 | 3546 |
| 1957 г. | 234 | 119 | 258 | 18 | 98 | 115 | 184 | 146 | 238 | 287 | 333 | 240 | 2270 |
| **Восточная Грузия** | | | | | | | | | | | | | |
| Мухрани (Мцхетский р-н): | | | | | | | | | | | | | |
| Многолетняя средняя | 15 | 21 | 29 | 56 | 87 | 74 | 51 | 35 | 43 | 39 | 39 | 23 | 512 |
| 1956 г. | 20 | 52 | 41 | 32 | 79 | 30 | 12 | 13 | 67 | 51 | 35 | 29 | 461 |
| 1957 г. | 26 | 10 | 47 | 3 | 96 | 71 | 19 | 6 | 26 | 64 | 21 | 12 | 401 |

## СМЕНА СТАЦИЙ

Из других биологических особенностей кукурузного мотылька особо следует отметить одно очень важное явление, которое мы наблюдали впервые в 1956—1957 гг. в субтропической зоне Грузии (низменная часть Аджарии, часть Махарадзевского района, прилегающая к Кобулетскому району, и т. д.). Как правило, гусеницы здесь не вгрызались глубоко в кукурузное растение, а делали ходы в поверхностном слое стебля таким образом, что иногда даже их спинки оставались неприкрытыми. Они часто встречались также у основания листьев, вгрызаясь в главную жилку, в верхушечной части початка, не прикрытой оберткой, и, как отмечалось выше, на метелках. При этом довольно значительная часть гусениц ползала по поверхности стеблей, початков и метелок.

---

[2] В Аджарии после уборки урожая на корню обычно оставляют длинные стебли.

В то же время в Восточной Грузии (например, в Мухранском учебном хозяйстве) этого никогда не наблюдалось — гусеницы всегда вели там скрытый образ жизни (выведшаяся гусеница под влиянием отрицательного фототаксиса и в связи с гигрофильностью через 1—2 часа после появления забирается во внутренние части растений). Следовательно, в условиях субтропической зоны Западной Грузии такой сугубо скрыто обитающий вредитель как кукурузный мотылек, может переходить к открытому образу жизни. Причину этого надо искать в повышенной влажности. Действительно, в Аджарии и Махарадзевском районе в течение года выпадает весьма значительное количество осадков. В 1956 г. в Батумском районе выпало 3456 *мм* осадков, а в Махарадзевском районе — 2729 *мм*; между тем в условиях Восточной Грузии, в частности в Мухранском учебно-опытном хозяйстве, количество годовых осадков в этом же году не превышало 461 *мм* (см. табл. 2).

Дальнейшие наблюдения подтвердили, что описанное выше явление связано с повышением влажности: в 1957 г. в Аджарии к открытому образу жизни перешло меньшее число гусениц, чем в 1956 г., так как в это время и осадков выпало гораздо меньше (см. табл. 2).

Мы не нашли в литературе описания случая перехода скрыто обитающего вредителя к открытому образу жизни, в то время как примеров перехода в условиях засухи открыто живущих насекомых к скрытому образу жизни имеется довольно много (Гиляров, 1951; Гречкин, 1951). Кроме того, М. С. Гиляров любезно нам сообщил, что, по его наблюдениям, гусеницы капустной совки (Barathra brassicae L.) на севере (под Москвой) во влажные годы не вгрызаются в кочан, а вредят открыто, в сухие же годы — вгрызаются, в то время как на юге (Украина, Полтавская обл.) они всегда вгрызаются в кочан.

Приведенный нами пример хорошо подтверждает экологическое правило смены стаций (Бей-Биенко, 1930).

Возможно, что перед нами картина эволюционного развития кукурузного мотылька, которое имело место в далеком прошлом нашей планеты, когда в условиях очень влажного климата предки мотылька вели открытый или полуоткрытый образ жизни, а позднее, в связи с уменьшением влажности воздуха, постепенно превратились в скрыто обитающих вредителей.

## РОЛЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПОЛИВА В ЖИЗНИ ВРЕДИТЕЛЯ

Используя данные, полученные на опытных посевах кукурузы в Мухранском учебном хозяйстве Грузинского сельскохозяйственного инсти-

Таблица 3

*Результаты опытов с вегетационными поливами посевов кукурузы в Мухранском учебном хозяйстве (использованы данные И. А. Чхенкели, 1957 г.)*

| Варианты опытов | Сроки полива | | Урожаи | | Поврежденность растения кукурузным мотыльком, % |
|---|---|---|---|---|---|
| | до выбрасывания метелки | после выбрасывания метелки | зерна в *ц/га* | солома сухая в *ц/га* | |
| Полив до насыщения 75—80% предельной влагоемкости почвы | 12.VI,28.VII, 11.VII,23.VII 1956 | 9.VIII | 58,02 | 52,02 | 40 |
| Полив до насыщения 65—70% предельной влагоемкости почвы | 21.VI,11.VII | 31.VII,11.VIII | 60,93 | 61,92 | 26 |
| Полив до насыщения 60—65% предельной влагоемкости почвы | 11.VII | 12.VIII | 47,81 | 47,03 | 10,5 |

тута, нам удалось уточнить значение ряда факторов, играющих немаловажную роль в колебании численности кукурузного мотылька. Так, например, выяснилось, что от количества вегетационных поливов и в связи с этим от степени насыщения предельной влагоемкости почвы зависит процент повреждения кукурузных растений (табл. 3).

Как видно из таблицы, в Восточной Грузии оптимальные условия для существования вредителя создают четыре полива до выбрасывания метелки и один полив после ее выбрасывания, в то время как недостаточный полив (два раза) служит причиной довольно резкого снижения численности вредителя.

На неполивных участках обычно было поражено не более 2% посевов кукурузы. Вообще, в той части Восточной Грузии, где кукурузу не поливают, мотылек наносит незначительный вред (например, Хашурский район). Однако нельзя рекомендовать отказ от поливов кукурузных посевов из-за боязни создать этим благоприятные условия для развития и размножения вредителя, так как нормальный полив, как видно из таблицы, несмотря на сильную зараженность посева вредителем (26—40%), значительно повышает урожай зерна и соломы. Но все же во время полива надо избегать сильного увлажнения почвы: в наших опытах четырехкратный полив дал меньший процент зараженных растений и больший урожай, чем пятикратный.

## ЗНАЧЕНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА

Вопросу значения сроков посева кукурузы в жизни стеблевого мотылька давно уделялось самое серьезное внимание. В. Н. Щеголев (1934) правильно отмечает, что в СССР и в кукурузных районах США более интенсивно заражается вредителем рано посеянная кукуруза. И по Дику, это наблюдается в США. Наши наблюдения в этом отношении совпали с данными Н. Д. Тулашвили (1941), которая изучала этот вопрос в условиях Западной Грузии.

Не приводя цифровых данных, так как они имеются в работе Н. Д. Тулашвили (1941), можно определенно сказать, что в низменной части Западной и в значительной части Восточной Грузии (кроме предгорных и горных районов) кукурузный мотылек весенней генерации наибольшие повреждения причиняет кукурузе раннего (апрельского) и частично — среднего (майского) сроков посева, в то время как он почти совершенно не повреждает поздние посевы (в начале июня). В случае позднего посева ко времени массового лёта бабочек растения еще не пригодны для откладки в них яиц. Кукуруза раннего посева повреждается в весьма незначительной степени гусеницами летней генерации, потому что к моменту массового лёта бабочек она начинает поспевать и засыхать, т. е. уже не привлекает бабочек для откладки яиц (и не пригодна для гусениц). В связи с этим скопление бабочек весеннего поколения происходит на кукурузе среднего срока посева, которая в это время выбрасывает султаны и имеет в пазухах листьев формирующиеся початки. Что же касается кукурузы позднего посева, то она слабо повреждается и гусеницами летнего поколения, так как ко времени лёта бабочек у нее еще не происходит выбрасывания султанов, а вылупившиеся из яиц гусеницы не находят на ней подходящих условий для питания (в виде молодых початков и хорошо развитых влагалищ листьев).

Таким образом, стеблевой мотылек особенно сильно вредит кукурузе среднего срока посева.

Конечно, эти данные могут меняться в ту или другую сторону в зависимости от колебаний погодных условий. Поэтому нельзя говорить об общей закономерности для всей республики, ее придется устанавливать применительно к определенным условиям каждой отдельной местности.

В то же время в Восточной Грузии (например, в Мухранском учебном хозяйстве) этого никогда не наблюдалось — гусеницы всегда вели там скрытый образ жизни (выведшаяся гусеница под влиянием отрицательного фототаксиса и в связи с гигрофильностью через 1—2 часа после появления забирается во внутренние части растений). Следовательно, в условиях субтропической зоны Западной Грузии такой сугубо скрыто обитающий вредитель как кукурузный мотылек, может переходить к открытому образу жизни. Причину этого надо искать в повышенной влажности. Действительно, в Аджарии и Махарадзевском районе в течение года выпадает весьма значительное количество осадков. В 1956 г. в Батумском районе выпало 3456 *мм* осадков, а в Махарадзевском районе — 2729 *мм*; между тем в условиях Восточной Грузии, в частности в Мухранском учебно-опытном хозяйстве, количество годовых осадков в этом же году не превышало 461 *мм* (см. табл. 2).

Дальнейшие наблюдения подтвердили, что описанное выше явление связано с повышением влажности: в 1957 г. в Аджарии к открытому образу жизни перешло меньшее число гусениц, чем в 1956 г., так как в это время и осадков выпало гораздо меньше (см. табл. 2).

Мы не нашли в литературе описания случая перехода скрыто обитающего вредителя к открытому образу жизни, в то время как примеров перехода в условиях засухи открыто живущих насекомых к скрытому образу жизни имеется довольно много (Гиляров, 1951; Гречкин, 1951). Кроме того, М. С. Гиляров любезно нам сообщил, что, по его наблюдениям, гусеницы капустной совки (Barathra brassicae L.) на севере (под Москвой) во влажные годы не вгрызаются в кочан, а вредят открыто, в сухие же годы — вгрызаются, в то время как на юге (Украина, Полтавская обл.) они всегда вгрызаются в кочан.

Приведенный нами пример хорошо подтверждает экологическое правило смены стаций (Бей-Биенко, 1930).

Возможно, что перед нами картина эволюционного развития кукурузного мотылька, которое имело место в далеком прошлом нашей планеты, когда в условиях очень влажного климата предки мотылька вели открытый или полуоткрытый образ жизни, а позднее, в связи с уменьшением влажности воздуха, постепенно превратились в скрыто обитающих вредителей.

## РОЛЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПОЛИВА В ЖИЗНИ ВРЕДИТЕЛЯ

Используя данные, полученные на опытных посевах кукурузы в Мухранском учебном хозяйстве Грузинского сельскохозяйственного инсти-

Таблица 3

*Результаты опытов с вегетационными поливами посевов кукурузы в Мухранском учебном хозяйстве (использованы данные И. А. Чхенкели, 1957 г.)*

| Варианты опытов | Сроки полива | | Урожаи | | Поврежденность растения кукурузным мотыльком, % |
|---|---|---|---|---|---|
| | до выбрасывания метелки | после выбрасывания метелки | зерна в *ц/га* | солома сухая в *ц/га* | |
| Полив до насыщения 75—80% предельной влагоемкости почвы | 12.VI,28.VII, 11.VII,23.VII 1956 | 9.VIII | 58,02 | 52,02 | 40 |
| Полив до насыщения 65—70% предельной влагоемкости почвы | 21.VI,11.VII | 31.VII,11.VIII | 60,93 | 61,92 | 26 |
| Полив до насыщения 60—65% предельной влагоемкости почвы | 11.VII | 12.VIII | 47,81 | 47,03 | 10,5 |

тута, нам удалось уточнить значение ряда факторов, играющих немаловажную роль в колебании численности кукурузного мотылька. Так, например, выяснилось, что от количества вегетационных поливов и в связи с этим от степени насыщения предельной влагоемкости почвы зависит процент повреждения кукурузных растений (табл. 3).

Как видно из таблицы, в Восточной Грузии оптимальные условия для существования вредителя создают четыре полива до выбрасывания метелки и один полив после ее выбрасывания, в то время как недостаточный полив (два раза) служит причиной довольно резкого снижения численности вредителя.

На неполивных участках обычно было поражено не более 2% посевов кукурузы. Вообще, в той части Восточной Грузии, где кукурузу не поливают, мотылек наносит незначительный вред (например, Хашурский район). Однако нельзя рекомендовать отказ от поливов кукурузных посевов из-за боязни создать этим благоприятные условия для развития и размножения вредителя, так как нормальный полив, как видно из таблицы, несмотря на сильную зараженность посева вредителем (26—40%), значительно повышает урожай зерна и соломы. Но все же во время полива надо избегать сильного увлажнения почвы: в наших опытах четырехкратный полив дал меньший процент зараженных растений и больший урожай, чем пятикратный.

## ЗНАЧЕНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА

Вопросу значения сроков посева кукурузы в жизни стеблевого мотылька давно уделялось самое серьезное внимание. В. Н. Щеголев (1934) правильно отмечает, что в СССР и в кукурузных районах США более интенсивно заражается вредителем рано посеянная кукуруза. И по Дику, это наблюдается в США. Наши наблюдения в этом отношении совпали с данными Н. Д. Тулашвили (1941), которая изучала этот вопрос в условиях Западной Грузии.

Не приводя цифровых данных, так как они имеются в работе Н. Д. Тулашвили (1941), можно определенно сказать, что в низменной части Западной и в значительной части Восточной Грузии (кроме предгорных и горных районов) кукурузный мотылек весенней генерации наибольшие повреждения причиняет кукурузе раннего (апрельского) и частично — среднего (майского) сроков посева, в то время как он почти совершенно не повреждает поздние посевы (в начале июня). В случае позднего посева ко времени массового лёта бабочек растения еще не пригодны для откладки в них яиц. Кукуруза раннего посева повреждается в весьма незначительной степени гусеницами летней генерации, потому что к моменту массового лёта бабочек она начинает поспевать и засыхать, т. е. уже не привлекает бабочек для откладки яиц (и не пригодна для гусениц). В связи с этим скопление бабочек весеннего поколения происходит на кукурузе среднего срока посева, которая в это время выбрасывает султаны и имеет в пазухах листьев формирующиеся початки. Что же касается кукурузы позднего посева, то она слабо повреждается и гусеницами летнего поколения, так как ко времени лёта бабочек у нее еще не происходит выбрасывания султанов, а вылупившиеся из яиц гусеницы не находят на ней подходящих условий для питания (в виде молодых початков и хорошо развитых влагалищ листьев).

Таким образом, стеблевой мотылек особенно сильно вредит кукурузе среднего срока посева.

Конечно, эти данные могут меняться в ту или другую сторону в зависимости от колебаний погодных условий. Поэтому нельзя говорить об общей закономерности для всей республики, ее придется устанавливать применительно к определенным условиям каждой отдельной местности.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЯ

Для изучения действия вносимых в почву удобрений на численность кукурузного мотылька были использованы опытные посевы кафедры агрохимии Грузинского сельскохозяйственного института. Полученные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

*Влияние внесенных в почву удобрений на зараженность посевов кукурузным мотыльком**

| Эффективность различных удобрений | № опытной делянки | Сроки внесения удобрений: перед вспашкой | перед посевом | во время подкормки | Урожай сухого зерна: ц/га | % | Солома в ц/га | Высота растений от—до в *см* | % заражения растений кукурузным мотыльком |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Эффективность возрастающих доз азотных удобрений | 1 | Контроль | — | — | 24,12 | 100 | 97,3 | 175—195 | 14 |
| | 2 | $P_{120}$ $K_{60}$ | — | — | 38,99 | 161,23 | 130,4 | 200—215 | 13 |
| | 4 | $P_{120}$ $K_{60}$ | $N_{60}$ | $N_{20}$ | 54,87 | 227,48 | 164,7 | 220—245 | 18 |
| | 6 | $P_{120}$ $K_{60}$ | $N_{120}$ | $N_{20}$ | 75,39 | 312,56 | 213,4 | 240—260 | 13 |
| | 7 | $P_{120}$ $K_{60}$ | $N_{150}$ | $N_{20}$ | 73,09 | 303,02 | 254,3 | 245—265 | 28 |
| | 8 | $P_{120}$ $K_{60}$ | $N_{180}$ | $N_{20}$ | 66,78 | 276,86 | 283,7 | 235—260 | 17 |
| Сравнительная эффективность навоза и отдельных элементов минеральных удобрений | 1 | Контроль | — | — | 21,83 | 100 | 77,3 | 175—185 | 6 |
| | 2 | — | $N_{70}$ | $N_{20}$ | 31,06 | 142,28 | 124,3 | 190—200 | 11 |
| | 5 | $P_{120}$ $K_{60}$ | $N_{70}$ | $N_{20}$ | 66,59 | 305,03 | 162,5 | 210—245 | 14 |
| | 6 | Навоз 40*т* | — | — | 57,93 | 265,36 | 131,8 | 200—250 | 18 |
| | 7 | Навоз 40*т* и $P_{120}$ $K_{60}$ | $N_{70}$ | $N_{20}$ | 75,84 | 347,41 | 184,3 | 240—255 | 12 |
| Эффективность возрастающих доз фосфорных удобрений | 1 | Контроль | — | — | 26,66 | 100 | 95,3 | 185—200 | 6 |
| | 2 | — $K_{60}$ | $N_{60}$ | $N_{30}$ | 31,83 | 119,39 | 36,4 | 185—200 | 13 |
| | 3 | $P_{40}$ $K_{60}$ | $N_{60}$ | $N_{30}$ | 58,41 | 219,09 | 123,4 | 185—225 | 25 |
| | 4 | $P_{80}$ $K_{60}$ | $N_{60}$ | $N_{30}$ | 67,85 | 254,50 | 157,6 | 225—260 | 19 |
| | 5 | $P_{120}$ $K_{60}$ | $N_{60}$ | $N_{30}$ | 73,79 | 276,13 | 157,8 | 220—245 | 13 |
| | 6 | $P_{200}$ $K_{60}$ | $N_{60}$ | $N_{30}$ | 76,82 | 282,14 | 122,6 | 220—250 | 15 |

*Составлена по данным И. Ф. Саришвили и А. И. Нарешели.

Внесение в почву различных удобрений перед вспашкой во время предпосевной обработки почвы и в качестве подкормки несколько повышает зараженность полей вредителем (на контрольных делянках 6—14% заражения, в вариантах с удобрениями — 11—28%). При внесении в почву удобрений (минеральных, органических) на участке создаются благоприятные условия для развития и роста растений (табл. 4), благодаря чему сюда привлекается вредитель (подходящие условия влажности и изобилие нежных частей растений).

Конечно, как и следует из таблицы, внесение удобрений способствует увеличению урожая зерна и соломы, но урожай еще больше повысится, если при применении удобрений под кукурузу в Восточной Грузии учитывать возможность распространения на них кукурузного мотылька и вовремя применять против него соответствующие меры борьбы.

## СОРТОУСТОЙЧИВОСТЬ КУКУРУЗЫ

В качестве мероприятия по борьбе с кукурузным мотыльком некоторые авторы рекомендуют подбор и выведение менее повреждаемых сортов кукурузы (Маркин, Заринг, Никулина, 1956 и др.). По данным Дика (в кн. «Кукуруза и ее улучшение», 1957), в США уже проводятся широкие селекционные работы в этом направлении и установлено, что ряд сортов кукурузы меньше повреждается кукурузным мотыльком.

Для ориентировочного решения этого вопроса в наших условиях бы-

ли использованы опытные посевы в Мухранском учебном хозяйстве, в котором изучалось 66 сортов кукурузы. Часть полученных результатов приводится в табл. 5.

Таблица 5

*Результаты сортоиспытания кукурузы на зараженность стеблевым мотыльком*

| Сорт кукурузы | % повреждений | Сорт кукурузы | % повреждений |
|---|---|---|---|
| «Картули круги» | 3 | «Миннесота 13, Экстра» | 3 |
| «Картули 1» | 3 | Гибрид «Вир 25» | 1 |
| Гибрид «Имеретинский» | 12 | «Северодакотская» | 4 |
| «Аджаметская белая» | 4 | К-87 (линии Кишиневского с.-х. ин-та) | 0 |
| Гибрид «Краснодарский 5» | 3 | К-548 То же | 0 |
| Гибрид «Краснодарский 4» | 2 | К-567 » » | 0 |
| Гибрид «Вир 42» | 1 | К-3501 » » | 0 |
| «Стерлинг» | 1 | К-3655 » » | 0 |
| «Карталинская кремнистая белая» | 3 | К-5088 » » | 0 |
| «Карталинская кремнистая желтая» | 4 | К-7181 » » | 0 |
| Гибрид «Магаро» | 4 | «Рисовая» (Кишинев) | 4 |

Из табл. 5 видно, что кукурузным мотыльком в большей степени повреждались местные сорта кукурузы (гибрид «Имеретинский», «Аджаметская белая», «Карталинская кремнистая желтая», гибрид «Магаро»), и это наблюдалось во всех повторностях опытов. Это показали и данные наших маршрутных обследований: первые три сорта, широко распространенные в Грузии, очень часто были значительно заражены кукурузным мотыльком. Может быть, это явление следует объяснить тем, что указанные сорта и, в первую очередь, первые два сорта дают мощные растения с большой вегетативной массой и характеризуются сравнительно более длинным вегетационным периодом, что создает благоприятные условия влажности и питания для вредителя.

То же можно сказать и о сорте «Магаро», растения которого также весьма высокорослы. Что касается сортов «Северодакотская» и Рисовая», сильно поражаемых вредителем (4%), то, по-видимому, они привлекали кукурузного мотылька сильным кущением («Северодакотская» дает до четырех-пяти стеблей, «Рисовая» — два-три стебля). Сравнительную устойчивость сортов Кишиневского сельскохозяйственного института можно, по всей вероятности, объяснить их ярко выраженной низкорослостью (55—100 *см*), в связи с чем на участке наблюдались неблагоприятные условия влажности и питания для вредителя.

Можно также приблизительно судить и о некоторой устойчивости двойных гибридных сортов (гибрид «Вир 25», гибрид «Вир 42»). В США уже установлено, что ряд гибридных форм кукурузы этим вредителем повреждается в меньшей степени (Щеголев, 1955). Хотя наши данные еще не окончательные, так как наблюдения проводились лишь в течение 2 лет, однако они достаточно показательны для того, чтобы побудить наших селекционеров серьезно заняться отбором и выведением устойчивых к кукурузному мотыльку сортов и гибридов кукурузы.

## МЕРЫ БОРЬБЫ С КУКУРУЗНЫМ МОТЫЛЬКОМ

Из-за биологических особенностей кукурузного мотылька (характер повреждений кормовых растений, скрытый образ жизни, своеобразные

условия зимовки и т. д.) химический метод борьбы с ним до сих пор еще не полностью оправдал себя. Поэтому правы Грандори и Рота (R. Grandori, P. Rota, 1954), когда, излагая данные своих опытов по борьбе с кукурузным мотыльком, приходят к заключению, что наилучшие результаты дают агротехнические мероприятия.

Не разбирая подробно всех агротехнических мероприятий по борьбе с мотыльком, остановимся на более важных с учетом особенностей условий Грузии.

Наиболее радикальным мероприятием надо считать севооборот на больших площадях, сильно зараженных этим вредителем, при условии чередования кукурузы с посевами сои, клевера, люцерны и т. д. (не повреждаются кукурузным мотыльком).

Не менее важное значение имеет уничтожение зимующих вредителей. В связи с этим необходимо производить возможно более низкий подкос кукурузы при уборке (не выше 10 *см* от земли) и тщательную уборку с последующим сжиганием и использованием в хозяйстве всех тех растительных остатков (листья, обертки початков, куски стеблей и т. д.), в которых могут зимовать гусеницы мотылька. Надо также использовать или уничтожать до апреля остатки стеблей после скармливания их скоту, обертки и стержни початков после обмолота, проводить тщательный осмотр кукурузохранилищ для выявления и уничтожения зимующих здесь гусениц и т. д.

Необходимо проводить вспашку осенью на зябь или ранней весной при условии глубокой запашки всех растительных остатков. Как дополнение к вспашке хорошие результаты дает интенсивный выпас скота после уборки урожая.

Но все эти мероприятия не достаточно радикальны, так как вредитель зимует в толстостебельных сорняках не только на культурных землях, но и на пустырях, межах, обочинах дорог и т. д., где вышеописанные мероприятия не всегда можно провести. Поэтому дополнительно следует уничтожать цветущие сорняки как на посевах, так и вблизи их, так как, по данным Н. Д. Тулашвили (1941), дополнительное питание бабочек нектаром этих цветков стимулирует их плодовитость.

Необходимо также считаться и со сроками посева кукурузы. Как указывалось выше, особенно сильно страдают посевы среднего срока. Но рекомендовать поэтому поздний или ранний посевы кукурузы не всегда целесообразно, так как резкие изменения погодных условий, которые могут спутать всю картину зависимости степени повреждения кукурузы от сроков ее посева в каждом конкретном случае, трудно заранее предугадать.

Как показали наши наблюдения, следует также считаться с относительной устойчивостью к кукурузному мотыльку некоторых сортов кукурузы и наоборот.

Исходя из того, что в Грузии особенно сильно вредят гусеницы летнего поколения, весьма целесообразно уничтожить имеющийся на посеве запас гусениц и куколок весеннего поколения до вылета бабочек летней генерации (июнь, июль). Для этого необходимо провести тщательное удаление с посевов всех растений с гусеницами и куколками весеннего поколения (легко узнаются по сквозным отверстиям в листьях и по входным отверстиям в стеблях) с последующим их использованием на корм скоту или на силос.

Это мероприятие весьма эффективно, если оно тщательно и своевременно проводится на большой площади.

Прореживание таким образом посевов наносит сравнительно небольшой ущерб хозяйству, так как поврежденные гусеницами кукурузные растения дают весьма незначительный урожай, а иногда и совсем его не дают, надламываясь от ветра и погибая; между тем это мероприятие спасает посевы от нашествия большого количества гусениц летней генерации.

Эта мера борьбы с кукурузным мотыльком за последние годы [Пихлер и Шрейер (F. Pichler, O. Schreier, 1952)] применяется в Австрии. Что касается химического метода борьбы с кукурузным мотыльком, то не небезынтересно отметить, что в США с этой целью уже давно проведено широкое испытание большого количества препаратов. Так, например, по Эмме (1956) и Дику (1957), в последнее время многие исследователи США сообщают о результатах испытаний хлорированных углеводородов и органо-фосфорных соединений; большое применение пока находит и опрыскивание или опыливание посевов препаратами ДДТ.

В Советском Союзе много работают в этом направлении. При этом большинство авторов (Чураков, Тагирова, 1957; Коротких, 1956) склоняются к тому, что лучшие результаты дает четырехкратная обработка посевов кукурузы аэрозолями во время массового лёта бабочек первой и второй генераций (после захода солнца) и частичной кладки яиц. В качестве рабочей жидкости рекомендуется 8%-ный раствор технического ДДТ в дизельном топливе. Последующие наблюдения показали, что применять аэрозоли против второй генерации бабочек нецелесообразно в тех случаях, когда имеет место активная деятельность трихограммы — паразита яиц кукурузного мотылька. А. К. Маркин, П. В. Заринг и Н. К. Никулина (1956) при борьбе со стеблевым мотыльком рекомендуют опыливать посевы кукурузы 5,5%-ным порошком ДДТ (20—25 *кг* на 1 *га*). Хотя мы не проводили испытания различных химических препаратов, все же можно сказать, что химический метод борьбы с кукурузным мотыльком весьма перспективен, в особенности в Западной Грузии, где обычно в условиях влажных субтропиков, как указывалось выше, и взрослые гусеницы в большинстве случаев ведут открытый образ жизни. Кроме того, по неопубликованным данным С. А. Карумидзе и Е. М. Зазуновой (кафедра фитопатологии Грузинского сельскохозяйственного института), 8%-ный раствор технического ДДТ или 3,5%-ный раствор ГХЦГ в виде аэрозолей дают вполне удовлетворительные результаты, так как процент заражения посевов вредителем уменьшается в 6—11 раз; предварительное испытание же тиофоса (опрыскивание 0,1%-ным раствором) против гусениц I и II возрастов дало еще более обнадеживающие результаты.

Кроме указанных выше мер борьбы, следует также поставить вопрос о необходимости использования яйцееда трихограммы в борьбе с этим вредителем путем искусственного размножения яйцееда и выпуска последнего в период кладки яиц бабочками кукурузного мотылька; об этом в Грузии пока никаких данных нет.

## ЛИТЕРАТУРА

Бей-Биенко Г. Я., 1930. К вопросу о зонально-экологическом распределении саранчевых (Orthoptera, Acrididae) в Западно-Сибирской и Зайсанской низменностях, Тр. по защ. раст., сер. энтомол., т. I, вып. 1.

Бей-Биенко Г. Я., Богданов-Катьков Н. Н., Чигарев Г. А., Щеголев В. Н., 1955. Сельскохозяйственная энтомология, Сельхозгиз, М.—Л.

Бугданов Г. Б., 1934. Опыт оценки потерь, наносимых кукурузным мотыльком, Горская зональн. опытн. ст., вып. 7, Орджоникидзе.

Гиляров М. С., 1951. Использование насекомыми почвенного яруса в сухих частях ареалов, Усп. совр. биол., т. XXXII, вып. 3(6).

Гречкин В. П., 1951. Очерки по биологии вредителей леса, Моск. о-во испыт. природы.

Декапрелевич Л. Л., 1958. К истории распространения кукурузы в Грузии и в соседних с нею странах, Тр. Груз. с.-х. ин-та, т. XLIX (на груз. яз.).

Каландадзе Л. П., 1958. Вредная энтомофауна кукурузы и современные меры борьбы с главнейшими из них, Там же.

Каландадзе Л. П. и Патарая Ш. И., 1936. Кукурузный мотылек на субтропических культурах, Сов. субтропики, № 12.

Каландадзе Л. П., Тулашвили Н. Д. и Шавкацишвили Л. Д., 1954. Результаты изучения вредной энтомофауны хлебных злаков Западной Грузии, Тр. Ин-та защ. раст., т. X (на груз. яз.).

Коротких Г. И., 1956. Аэрозоли и их применение в сельском хозяйстве, Сельхозгиз, М.
Кукуруза и ее улучшение (под ред. П. М. Жуковского), 1957. Изд-во иностр. лит., М.
Маркин А. К., Заринг П. В., Никулина Н. К., 1956. Вредители и болезни кукурузы, Сельхозгиз, М.
Романова В. П., 1933. Кукурузный мотылек, Хозяйство, № 37—38.
Стрельцов И. И., 1957. О вредоносности стеблевого мотылька на кукурузе, Защ. раст. от вредит. и болезней, № 5.
Тулашвили Н. Д., 1941. Некоторые моменты из биологии и экологии кукурузного мотылька (Pyrausta nubilalis Hb.) в условиях Западной Грузии, Изв. опытн. ст. защ. раст. Народного комиссариата земледелия Грузии, № 2.
Хаджибейли З. К., 1941. Гусеницы Pyrausta nubilalis Hb., Eulia politana Hw., Cacoecia laufariana Rag.— вредители плодов цитрусовых, Изв. Груз. опытн. ст. защ. раст., сер. В, энтомол., № 2, Тбилиси.
Чураков А. М., Тагирова Э. Ф. 1957. Аэрозоли в борьбе со стеблевым мотыльком, Защ. раст. от вредителей и болезней, № 2.
Чхенкели И. А., 1957. Вопрос полива кукурузы в условиях внутренней и верхней Картли, Тр. Груз. с.-х. ин-та, т. XLVI (на груз. яз.).
Щеголев В. Н., 1934. Кукурузный мотылек (Pyrausta nubilalis Hb.), Всес. акад. с.-х. наук им. Ленина, Ин-т защ. раст., Л.
Эмме А. М., 1956. Вредители и болезни кукурузы в США, Защ. раст. от вредителей и болезней, № 2.
Grandori R., Rota P., 1954. Nuove esperienze di lotta contro la piralide del mais nel., Boll. zool. agrar., 25 e bachicolt, 20, N 3.
Pichler F., Schreier O., 1952. Wichtige Krankheiten und Schädlinge im Getreidebau, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.

---

## STUDY OF PYRAUSTA NUBILALIS UNDER THE CONDITIONS OF GEORGIA

*L. P. KALANDADSE, I. D. BATIASHVILI* |*E. N. NEBIERIDZE,*| and *N. V. NADIRADSE*

*Chair of Zoology and General Entomology of the Georgian Agricultural Institute (Tbilisi)*

### Summary

Pyrausta nubilalis causes considerable damage to maize in Western and Eastern Georgia. The distribution of this pest in Georgia is characterized by a certain vertical zonality (three zones). In Eastern Georgia, unlike Western Georgia, the pest does not reach the range of maize cultivation.

P. nubilalis is found to damage the eggplants too.

The percentage of maize plants invasion was in 1956—1957 in Western and Eastern Georgia as high as 15—35 and 12—20, respectively.

The losses of the ear crop made at single plots 21.3 per cent. The larvae hibernate mainly in the maize stalks left unharvested.

Comparative study of the hibernation conditions of moth's larvae under the conditions of Western and Eastern Georgia showed the change of habitation strata to be typical of them (after M. S. Ghilarov).

Under the conditions of humid subtropics of Georgia, P. nubilalis larvae lead in most cases almost an open mode of life, which proves the ecological rule of the change of stations (after G. J. Bei-Bienko).

Excess moisture creates conditions favourable to the growth and development of P. nubilalis. (40 per cent of plants invaded), whereas the insufficient watering (2 times) leads to a rather sharp decrease of the population density of the pest (10.5 per cent of invasion).

Application of either mineral or organic fertilizers results in a considerable increase of the maize yield, at the same time it leads to a slight increase of the pest population.

Agrotechnical control measures against this pest are developed on the basis of its peculiarities under the conditions of Georgia. The whole stock of the larvae and pupae of the spring generation (June, July) which are to be found on the crop should be destroyed on as large an acreage as possible, by means of the elimination of all the maize plants invaded.

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# НЕКОТОРЫЕ МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АМФИБИЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ

*П. А. КОРЖУЕВ, Н. Н. АКАТОВА и Н. Ф. ЗУБИНА*

*Институт морфологии животных Академии наук СССР (Москва)*

Амфибии представляют значительный интерес для исследования как первые выходцы на сушу среди позвоночных животных, как промежуточная группа между истинноводными и наземными позвоночными, как группа животных, находящаяся на «перепутьях организации».

Заселение суши — новой среды обитания, резко отличной от водной, было связано с необходимостью глубокой перестройки организма. Эта перестройка касалась всех систем органов, но особенно серьезным изменениям подверглись органы движения и дыхания. В то время как водные животные взвешены в воде и основные их усилия направлены только на собственно передвижение, наземные животные должны тратить энергию не только на передвижение, но и на поддержание тела, что связано с ее дополнительными тратами.

Однако наиболее глубокие изменения претерпели, пожалуй, органы дыхания. Структура водных органов дыхания — жабр такова, что они оказались неспособными функционировать в наземных условиях не только вследствие склеивания жаберных лепестков, но главным образом из-за угрозы высыхания. Ведь если перед водными организмами не стоит проблема сохранения воды в организме, то у наземных животных она является одной из основных проблем, ибо потеря воды приводит к нарушению необходимых осмотических условий, а следовательно, и к нарушению всех функций организма.

В то же время смена органов дыхания вызвала необходимость смены путей, приводящих кровь от новых органов дыхания к сердцу. При этом, однако, произошло смешение артериального и венозного потоков крови в желудочке сердца, что должно было неизбежно привести к наступлению аноксии. Для предотвращения этих катастрофических последствий первые амфибии были вынуждены сбросить чешуйчатые покровы и превратить кожу в орган дыхания.

Все современные амфибии лишены чешуйчатых покровов, что послужило поводом для систематиков назвать эту группу животных «голые гады», в отличие от «чешуйчатых гадов» — рептилий (Мензбир, 1904; Никольский, 1902). Стегоцефалы — предки современных амфибий еще сохраняли покровы на отдельных участках тела (брюшная поверхность, некоторые участки поверхности конечностей). Все это было необходимо для того, чтобы поверхность тела амфибий могла стать органом дыхания. У современных амфибий, в частности бесхвостых, кожное дыхание составляет около 50% общего газообмена, а у хвостатых — еще больше (Krogh, 1904; Дранников, 1914; Dolk und Postma, 1927). Известны безлегочные саламандры, единственным органом дыхания которых является поверхность тела.

Несомненный интерес представляют работы Шарского и его учеников (H. Szarski, 1948; I. Szopek, H. Szarski, 1954; I. Szopek, 1955; I. Szopek, H. Pugaczewska, I. Sopocko, 1954) о роли кожного дыхания амфибий. В этих работах приводятся важные данные о величине поверхности кожи хвостатых и бесхвостых амфибий, а также дается количественная характеристика васкуляризации кожи на основании измерения длины капилляров. В то время как у тритона (Triturus cristatus) общая длина капилляров дыхательных поверхностей (кожа, ротовая поверхность, легкие) составляет 15,57 *м* на 1 *г* веса тела, из которых на долю капилляров кожи приходится 73,7%, а на долю легких 23,37%, у Hila arborea на 1 *г* веса тела приходится 45,99 *м* капилляров, из них на кожу — 24,2%, а на долю легких 74,7%. Остальные представители бесхвостых амфибий занимают промежуточное положение.

Предположение о том, что амфибии утеряли чешуйчатые покровы в связи с необходимостью обеспечения организма кислородом в наземных условиях подтверждается тем фактом, что потомки амфибий — рептилии, птицы и млекопитающие — снова приобрели покровы в виде чешуй, перьев, шерсти. Однако эта возможность была получена лишь после появления более совершенных органов дыхания и разделения крови на артериальную и венозную (Коржуев, 1955).

Проблема перехода позвоночных животных к наземному образу жизни привлекала внимание многих исследователей. Акад. А. Н. Северцов считал, что появление амфибий сопровождалось рядом несомненных ароморфозов (1934). Акад. И. И Шмальгаузен (1940) считает, однако, что появление амфибий не является ароморфозом.

К сожалению, суждения этих авторов основываются исключительно на морфологических данных, притом не количественного, а качественного порядка. Когда речь идет, например, о редукции кожного и внутреннего скелета, то при этом не приводится количественной характеристики степени редукции скелета. В равной мере это относится и к оценке уровня жизнедеятельности амфибий. Эти высказывания, несомненно, были бы убедительнее, если бы они были физиологически обоснованы. В этом отношении должны представлять определенный интерес данные по крови амфибий. В самом деле, если общая жизнедеятельность амфибий не стоит на более высоком уровне, чем у высших рыб, то одно из основных звеньев в системе органов, обеспечивающих организм кислородом,— кровь не должна обладать преимуществами по сравнению с кровью высших рыб. Несомненно, что качество и количество крови в организме животного, хотя и косвенно, должно давать представление об энергетическом уровне обмена веществ. Если же общая жизнедеятельность амфибий стоит на более высоком уровне, чем у рыб, то можно ожидать, что организм амфибий обладает большим количеством крови, а кровь содержит больше гемоглобина, чем кровь рыб.

Литературные данные показывают, что в организме амфибий содержится больше крови, чем в организме рыб. В то время как в организме рыб содержится от 1,5 до 4,0% крови по отношению к весу тела, в организме амфибий количество крови колеблется от 3,0 до 8,8%. Было показано также, что по количеству гемоглобина, приходящемуся на единицу веса тела, амфибии превосходят рыб (Коржуев и Никольская, 1951; Коржуев, 1955).

Следует, однако, иметь в виду, что как рыбы, так и амфибии не представляют собою однородной группы животных в смысле активности, образа жизни, условий существования. Поэтому простое сопоставление рыб с амфибиями также нельзя еще рассматривать как убедительное доказательство. В самом деле, если взять ската, камбалу, пеламиду среди рыб и протея, саламандру и травяную лягушку или квакшу среди амфибий, то они будут различаться не только как представители рыб и амфибий, но также и между собой вследствие различной активности,

различного образа жизни. Именно поэтому интересен вопрос о том, как изменяются морфо-физиологические особенности одних и тех же видов амфибий на разных стадиях развития, поскольку ранние стадии у них протекают в воде, а поздние — на суше. Ведь при изучении амфибии можно сравнить морфо-физиологические особенности в период водного и наземного существования у представителей одного и того же вида животных. Идеальным случаем было бы изучение всех особенностей крови на одном и том же животном, однако по методическим причинам это сделать пока нельзя. Но даже данные, полученный на различных особях одного и того же вида, позволяют судить о тех особенностях, которые характеризуют стадии развития в воде и на суше.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования были взяты аксолотль и амблистома как представители хвостатых амфибий, головастики озерной лягушки и взрослые бурая и озерная лягушки — как представители бесхвостых амфибий. Для опыта брали аксолотлей в возрасте 4—5 мес., 1 года и старше. Превращение аксолотлей в амблистом производилось с помощью порошка щитовидной железы по методу Б. М. Завадовского (Завадовский и Липчина, 1927). Амблистом исследовали сразу после окончания метаморфоза и по прошествии 1—2 мес. после его завершения.

Головастиков, применяемых в опытах, вылавливали в естественных водоемах южнее г. Кашира. Там же ловили и взрослых озерных и травяных лягушек. Таким образом, животные, использовавшиеся в исследованиях, были пойманы в местах их естественного обитания непосредственно перед началом опытов.

Показателями этих исследований были: 1) общее количество крови в организме, определяемое путем перфузии или экстрагирования; 2) количество гемоглобина (в *г*/%), определяемое методом Цейсса; 3) относительный объем эритроцитов (определялся с помощью гематокрита).

Количество эритроцитов подсчитывалось в камере Бюркера. Разбавителем служил 2%-ный раствор хлористого натрия. При определении общего количества крови и гемоглобина важно знать удельный вес основных систем организма как главных потребителей кислорода. С этой целью у исследуемых животных производилось определение веса таких жизненно важных систем организма, как скелет, мускулатура, кожа, внутренние органы.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Литературные данные по крови амфибий обычно касаются или только общего количества крови в организме (Welcker, 1858; Derrickson and Amberson, 1934; Prosser and Weinstein, 1950) или отдельных компонентов крови, таких как гемоглобин, эритроциты, или функциональных особенностей гемоглобина, в частности сродства гемоглобина и кислорода (Wastl und Seliskar, 1925; Drastich, 1928; Scott, 1931; Wolvekamp, 1932; McCutcheon, 1936; Коржуев и Серебровская, 1939; Коржуев и Шаскольская, 1946; Коржуев, 1948, 1949, 1950, 1950а).

В исследованиях, выполненных нами, результаты которых представлены в табл. 1 и 2, мы попытались не только определить общее количество крови в организме амфибии на стадиях, протекающих в водной среде и на суше, но также учесть качественные особенности крови, в частности количество гемоглобина, объем эритроцитов в крови и количество эритроцитов в 1 *мм*$^3$ крови. В этом отношении представляют интерес данные по хвостатым амфибиям, поскольку личиночная форма — аксолотль — не только достигает крупных размеров и, следовательно, удобна для экспериментов, но и размножается на этой стадии развития, если не воздействовать на нее гормоном щитовидной железы. Амблистома — наземная форма — оказывается даже несколько меньших размеров, но тем не менее удобна для эксперимента, и таким образом, возможно сравнение особенностей крови у двух форм одного и того же вида водной — личиночной и наземной — взрослой.

Казалось бы, что при переходе к наземному образу жизни должна произойти не только перестройка жизненно важных систем организма, но и некоторое облегчение веса организма, в частности за счет уменьше-

Таблица 1

*Сравнительная характеристика крови некоторых амфибий*

| Животные | Колич. экз. | Средний вес в г | Средняя длина в см | Hb в г/% | Эр. в тыс. в 1 мм³ крови | Гематокрит в % | Кровь | | Hb крови в г | Hb крови в г на 1 кг веса тела |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | см³ | % к весу тела | | |
| Амблистома | 14 | 21,8 | 16,3 | 7,0 | 115000 | 34,1 | 1,84 | 9,1 | 0,133 | 6,05 |
| Аксолотль (возраст 4 мес.) | 11 | 18,9 | 12,9 | 3,3 | 88000 | 31,4 | 1,34 | 7,2 | 0,040 | 2,27 |
| Аксолотль (возраст 9 мес.) | 17 | 63,8 | 18,7 | 6,6 | 119000 | 40,3 | 3,23 | 5,6 | 0,207 | 3,21 |
| Лягушка травяная | 10 | 40,7 | — | 6,9 | 472000 | 25,5 | 2,6 | 6,3 | 0,173 | 4,12 |
| » озерная | 6 | 47,5 | — | 6,0 | 393000 | 24,0 | 2,4 | 5,3 | 0,139 | 2,90 |
| Головастик озерной лягушки | 40 | 1,80 | 6,3 | 2,0 | — | — | 0,02 | 1,2 | 0,0004 | 0,23 |

Таблица 2

*Сравнительная характеристика некоторых органов амфибий*

| Животные | Колич. экз. | Средние | | % к весу тела | | | | | | Авторы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | вес | длина | скелет тела | мускулатура тела | кожа | сердце | печень | селезенка | |
| Аксолотль | 9 | 25,2 | 13,8 | 5,55 | 54,0 | 18,45 | 0,89 | 2,26 | 2,5 | Наши данные |
| Амблистома | 4 | 12,4 | 12,4 | 9,09 | 44,3 | 11,19 | 1,58 | 3,57 | 3,8 | » » |
| Тритон (Triturus cristatus) | 2 | 7,5 | — | 6,81 | 44,7 | 17,9 | 3,5 | 4,61 | 1,3 | Welcker und Brandt, 1903 |
| » (T. vulgaris) | 2 | 1,9 | — | 7,7 | 46,0 | 15,4 | 2,6 | 2,63 | 0,5 | Welcker und Brandt, 1903 |
| Саламандра (Salamandra maculosa) | 3 | 19,7 | — | 9,1 | 42,6 | 20,6 | 3,2 | 6,79 | 2,8 | Welcker und Brandt, 1903 |
| Лягушка зеленая (Rana esculenta) | 2 | 66,5 | — | 10,35 | 53,7 | 15,0 | 2,8 | 4,0 | 1,7 | Welcker und Brandt, 1903 |
| Лягушка травяная (R. temporaria) | 2 | 59,3 | — | 9,83 | 54,0 | 13,8 | 4,3 | 3,9 | 0,9 | Welcker und Brandt, 1903 |
| То же | 6 | 48,6 | — | 11,9 | 47,5 | 10,1 | 3,3 | 2,9 | 0,7 | Наши данные |
| Лягушка озерная (R. ridibunda) | 2 | 37,3 | — | 12,2 | 47,0 | 11,0 | — | 2,4 | — | » » |
| Головастики озерной лягушки (R. ridibunda) | 13 | 4,5 | 5,5 | 5,7 | 32,8 | 4,2 | — | 2,2 | — | » » |

ния объема крови, поскольку передвижение по суше связано с бóльшими трудностями и большей тратой энергии.

Однако, как показывают данные, представленные в табл. 1, у амблистомы количество крови составляет в среднем около 9,0% веса тела, тогда как у аксолотлей значительно меньше — в среднем около 6,5% (в том числе в возрасте 4 мес.— 7,2%, а в возрасте 9 мес.— в среднем 5,6).

Различия эти, однако, касаются не только количества крови в организме, но и содержания гемоглобина в ней. Кровь наземной формы — амблистомы — богаче гемоглобином, чем кровь водной формы — аксолотля. Интересно отметить, что на более ранних стадиях развития аксолотли имеют кровь с меньшим содержанием гемоглобина, чем на более поздних. В частности, в возрасте 4 мес. концентрация гемоглобина в крови у аксолотлей равна в среднем 3,3 *г*/% с колебаниями от 2,1 до 5,3 *г*/%, тогда как у аксолотлей в возрасте 9 мес. и старше среднее содержание гемоглобина в крови равно 6,6 *г*/%, с колебаниями от 4,0 до 11,2 *г*/%. В то же время у амблистом, полученных из аксолотлей этого

же возраста посредством воздействия гормоном щитовидной железы, содержание гемоглобина в крови в среднем составляет 7 *г/%*, хотя пределы колебаний уровня гемоглобина имеют менее широкий размах (от 4,8 до 8,9 *г/%*).

Более высокая концентрация гемоглобина в крови у аксолотлей наблюдается у половозрелых особей, имеющих вес свыше 80 *г*. Аксолотли весом от 25 до 75 *г* имеют более низкую концентрацию гемоглобина (4—7 *г/%*).

Более четкая разница получается, однако, при пересчете количества гемоглобина, приходящегося на 1 *кг* веса тела животного. У 4-месячных аксолотлей количество гемоглобина, приходящееся на 1 *кг* веса тела, составляет в среднем 2,3 *г* с колебаниями от 1,5 до 3,6 *г*, у 9-месячных аксолотлей — в среднем 3,2 *г*, с колебаниями от 2,4 до 5,6 *г*. У амблистом, полученных из этой же серии аксолотлей, количество гемоглобина, приходящееся на 1 *кг* веса тела, в среднем составляет 6,0 *г* с колебаниями от 4,4 до 7,5 *г*.

Несколько иные соотношения наблюдаются у бесхвостых амфибий. В то время, как данные по крови для взрослых травяной и озерной лягушек получить относительно легко, экспериментирование с головастиками этих видов лягушек представляет большие методические трудности вследствие их малых размеров. Поэтому основные данные были получены только на головастиках озерной лягушки на стадии двух задних конечностей, причем для получения количества крови, необходимого для анализа (определение концентрации гемоглобина и количества крови в организме) использовалось от трех до шести головастиков одновременно. Всего было использовано 40 головастиков озерной лягушки. Данные, представленные в табл. 1, показывают, что имеется значительная разница как в отношении количества крови, так и ее особенностей у бесхвостых амфибий по сравнению с хвостатыми, однако соотношение между свойствами крови личинок и взрослых форм у бесхвостых амфибий такое же, как и у хвостатых.

У головастиков озерной лягушки количество крови в организме в среднем составляет лишь 1,2% веса тела с колебаниями от 0,8 до 1,9%, тогда как у взрослых озерных лягушек оно равно в среднем 5,3% с колебаниями от 4,0 до 6,6% веса тела.

Содержание гемоглобина в крови головастиков озерной лягушки в среднем равно 2,0 *г/%* с колебаниями от 0,7 до 3,4 *г/%*, тогда как у взрослой озерной лягушки оно равно в среднем 6,0 *г/%* и колеблется от 3,4 до 9,4 *г/%*. В пересчете на 1 *кг* веса тела количество гемоглобина у головастиков озерной лягушки равно 0,2 *г* с колебаниями от 0,12 до 0,37 *г*, а у взрослых озерных лягушек в среднем равно 2,9 *г*, с колебаниями от 2,5 до 3,2 *г*.

В этом отношении травяная лягушка отличается от озерной. У травяной лягушки количество крови в организме составляет в среднем 6,3% веса тела с колебаниями от 4 до 8% веса тела. Концентрация гемоглобина в крови травяной лягушки в среднем составляет 6,9 *г/%* с колебаниями от 3,8 до 8,8 *г/%*. Содержание гемоглобина в организме травяной лягушки более высокое, чем у озерной лягушки. Количество гемоглобина, приходящееся на 1 *кг* веса тела, в среднем составляет 4,12 *г* с колебаниями от 2,9 до 5,5 *г*.

Мы затрудняемся пока дать объяснение причинам, обусловившим более высокое содержание гемоглобина в организме амблистомы по сравнению с травяной и озерной лягушками. Можно только отметить, что дело здесь не в методических моментах. Возможно, что на количество гемоглобина у амблистомы и аксолотля оказывают влияние условия существования и пища, состоящая в основном из личинок хирономид, содержащих, как известно, в гемолимфе большое количество гемоглобина (Коржуев и Радзинская, 1957).

Представляют интерес данные, касающиеся количественных соотношений основных жизненно важных систем организма, таких как скелет, мускулатура, кожа и внутренние органы. В литературе известны некоторые данные по взрослым амфибиям (так же как и по другим представителям позвоночных), собранные еще Велькером (M. Welcker und A. Brand, 1903). В частности, такие данные имеются по хвостатым (тритоны, саламандры) и бесхвостым (зеленая и травяная лягушки) амфибиям. Нас, однако, интересовали не только данные по соотношению различных жизненно важных систем организма взрослых форм, но и ранних стадий развития. Полученные нами данные представлены в табл. 3. Что касается взрослых форм, то наши данные, касающиеся веса скелета и мускулатуры амблистомы и травяной лягушки, совпадают с литературными. Однако весовые соотношения скелета, мускулатуры и других органов личиночных форм амфибий значительно отличаются от соответствующих соотношений этих систем органов у взрослых форм. Так, у головастиков озерной лягушки на стадии двух задних конечностей средний вес скелета равен 5,7% веса тела, т. е. вдвое меньше, чем у взрослых лягушек. Меньше и вес мускулатуры (примерно на одну треть).

У аксолотля также вес скелета вдвое меньше, чем у амблистомы, однако вес мышц у него даже несколько больше. Разницу в весе мускулатуры у бесхвостых амфибий легко понять, так как у головастиков, изученных нами, имеются только слабо развитые задние конечности, а передних еще нет. Вместе с тем известно, что у бесхвостых амфибий значительное количество мускулатуры приходится на конечности, особенно на задние. Обращает на себя внимание разница в весе скелета. В связи с этим следует отметить ту важную роль, которую играет скелет в жизни позвоночных животных. Обычно подчеркивается роль скелета как системы органов, выполняющих опорно-защитную функцию, являющихся системой рычагов для передвижения животного. Иногда отмечается роль скелета в минеральном обмене организма. Имеется, однако, еще одна функция скелета, которая часто игнорируется, это — гемопоэтическая функция. Считается, что органом кроветворения является костный мозг. Однако органом принято считать такое морфологическое образование, которое имеет точную локализацию и границы. Под такое понятие костный мозг не подходит, поскольку он является органической составной частью кости. В то же время костный мозг не является обязательным атрибутом всякой кости. Известно, что костный мозг содержится только в костях наземных позвоночных. У рыб нет костного мозга. Возникает вопрос, какие причины обусловили появление костного мозга у наземных позвоночных? Одним из авторов настоящей статьи (Коржуев, 1955) было высказано предположение о наличии тесной связи между количеством крови в организме и весом скелета. Это предположение было сделано на том основании, что очаг кроветворения — костный мозг является органической составной частью кости и поскольку очень трудно точно учесть количество костного мозга, логично будет делать это с известным приближением по весу скелета животного. В пользу этого предположения говорили факты, касающиеся особенностей скелета млекопитающих в период внутриутробного развития. При изучении особенностей крови плодов овец и новорожденных ягнят советского мериноса было обнаружено, что у плодов и особенно в организме новорожденных ягнят содержится вдвое больше крови, чем в организме матери. Сопоставление этих данных с известными литературными фактами о скелете млекопитающих, у которых относительный вес скелета новорожденных в два-три раза больше, чем вес скелета материнского организма, позволило предположить наличие тесной связи между весом скелета и количеством крови в организме новорожденных млекопитающих (Коржуев, 1955). Все кости новорожденных сплошь заполнены красным костным мозгом, на основании чего можно хотя бы грубо приблизительно судить

и о количестве костного мозга в организме. Если же не признать за скелетом этой гемопоэтической функции, тогда непонятным остается различие в темпах роста скелета в период утробного развития млекопитающих, а также большой удельный вес скелета вообще у новорожденных и у водных млекопитающих.

В то же время среди морфологов существует мнение о том, что при переходе к наземному образу жизни происходила редукция не только наружного, но и внутреннего скелета предков амфибий, и что, следовательно, скелет современных амфибий является облегченным. Другими словами, предполагается, что скелет рыб и, во всяком случае, предков амфибий — кистеперых рыб более тяжел, чем скелет амфибий, который вследствие особых условий наземной жизни должен будто бы быть более легким.

Между тем, согласно имеющимся литературным данным (Welcker und Brandt, 1903), вес скелета карпа и окуня составляет 8,5—9,2% веса его тела, тогда как вес скелета саламандры — 9,1%, а вес скелета травяной и зеленой лягушек составляет соответственно 9,8 и 10,3% веса тела. Наши данные, представленные в табл. 3, также показывают, что вес скелета взрослых амфибий составляет более 9,0% веса тела: у саламандры 9,1, у травяной лягушки 11,9, а у озерной лягушки более 12% веса тела. Следовательно, эти данные не дают оснований для утверждения об облегчении веса внутреннего скелета. Примечательно также и то, что в отличие от млекопитающих вес скелета у амфибий на ранних стадиях развития значительно меньше, чем у взрослых форм (примерно вдвое). Различие в весе скелета у личинок и взрослых амфибий можно объяснить тем, что на ранних стадиях развития очагами гемопоэза являются другие органы и лишь у взрослых форм скелет берет (отчасти) эту функцию на себя. Наоборот, особые условия развития млекопитающих привели к тому, что скелет у них стал основным очагом гемопоэза, начиная примерно с середины внутриутробного развития (например, у овец), благодаря чему темпы развития его резко возросли и к моменту рождения вес скелета вдвое-втрое превышал вес скелета материнского организма. О справедливости этого объяснения свидетельствуют и данные, касающиеся развития рептилий, в частности степной черепахи и веретеницы. Зародыш степной черепахи накануне выклева имеет вес скелета и панциря, равный 33% веса тела, тогда как вес скелета и панциря матери — 35% веса тела. Скелет только что родившейся веретеницы равен 10,1% веса тела, а скелет взрослой веретеницы — 15% веса тела.

Данные по весу скелета и мускулатуры амфибий представляют интерес и в другом отношении. До сих пор речь шла о суммарном весе скелета и мускулатуры. Подобного рода сведения, правда, очень скудные, имеются в литературе (Welcker und Brandt, 1903) и приведены нами в настоящей работе. Однако, если рассматривать весовые особенности скелета и мускулатуры не только в целом, но и дифференцированно, соответственно подразделению на передний и задний пояса конечностей и на осевой скелет, то получается существенная разница между представителями хвостатых и бесхвостых амфибий (табл. 3).

У бесхвостых амфибий почти половина веса скелета и $^2/_3$ веса всей мускулатуры приходятся на долю заднего пояса конечностей. Наоборот, у хвостатых амфибий осевой скелет и осевая мускулатура являются главной составной частью скелета и мускулатуры, тогда как на долю переднего и заднего поясов конечностей приходится меньшая часть.

Амблистома как наземная форма имеет скелет, осевой отдел которого составляет 71,1% общего веса скелета, а на долю периферического скелета приходится около 30% веса всего скелета. Передний пояс скелета конечностей в среднем имеет вес 13,5%, а задний пояс 15,4% общего веса скелета. Таким образом, в этом случае имеет место иное соотно-

Таблица 3

*Вес скелета, мускулатуры и некоторых органов земноводных и пресмыкающихся (в процентах к весу тела)*

| Названия животных | Колич. животных | Средний вес в г | Скелет | | | | Мышцы | | | | Кожа | Сердце | Легкие | Печень | Селезенка | Почки |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | передний пояс | задний пояс | осевой | весь | передний пояс | задний пояс | осевые | все | | | | | | |
| Земноводные | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аксолотль | 9 | 25,2 | 9,7 | 12,1 | 78,2 | 5,6 | — | — | — | 40,2 | 18,4 | 0,9 | 3,5 | 2,6 | 0,2 | — |
| Амблистома | 13 | 15,4 | 13,5 | 15,4 | 71,1 | 10,3 | — | — | — | 35,7 | 11,2 | 1,6 | 5,5 | 3,6 | 0,4 | |
| Головастик озерной лягушки | 40 | 5,7 | — | — | — | 4,5 | — | — | — | 25,0 | — | — | — | — | — | — |
| Лягушка озерная | 6 | 57,1 | 20,1 | 51,3 | 28,6 | 11,1 | — | — | — | 45,0 | 11,4 | — | — | — | — | — |
| Лягушка травяная | 6 | 48,6 | 22,5 | 46,4 | 31,3 | 11,9 | 18,1 | 63,6 | 20,1 | 35,5 | 10,1 | 3,3 | 4,4 | 28,7 | 0,7 | 3,9 |
| Пресмыкающиеся | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Агама туркестанская | 10 | 47,9 | 15,5 | 17,7 | 66,8 | 18,8 | — | — | — | 28,1 | 23,1 | 2,3 | 5,4 | 27,5 | 1,2 | — |
| Желтопузик | 7 | 266,5 | — | — | 100,0 | 15,5 | — | — | 100,0 | 25,7 | 30,0 | 1,7 | 9,4 | 18,0 | 0,2 | — |
| Веретеница (беременная) | 1 | 35,1 | — | — | 100,0 | 15,5 | — | — | 100,0 | 31,6 | 23,8 | 2,0 | 8,6 | 16,0 | — | — |
| » (эмбрион) | 1 | 0,6 | — | — | 100,0 | 10,2 | — | — | 100,0 | 23,0 | 24,3 | — | — | — | — | — |
| Черепаха степная | 4 | 480,0 | 39,0 | 29,1 | 31,9 | 43,5 | 42,6 | 28,7 | 28,7 | 16,2 | 3,7 | 3,0 | 12,0 | 38,0 | 1,5 | — |
| » болотная | 5 | 481,6 | 20,3 | 33,7 | 46,0 | 39,8 | 30,0 | 37,7 | 35,2 | 17,4 | 5,7 | 2,6 | 14,0 | 46,0 | — | 2,9 |

шение различных отделов скелета, чем у бесхвостых амфибий. Факт этот сам по себе примечательный, свидетельствует о глубокой перестройке одной из наиболее жизненно важных систем организма амфибий — внутреннего скелета.

Обращает на себя внимание и тот факт, что скелет у более активных и подвижных рептилий является более тяжелым, чем у амфибий. Казалось бы, что для более быстрого передвижения нужно облегчить вес тела и, может быть, в первую очередь за счет скелета. В действительности же вес скелета взрослых рептилий колеблется в пределах 15,5—18,8% веса тела (за исключением черепах), тогда как у взрослых амфибий его вес колеблется в пределах 9,1—12,0% веса тела. Эти различия, конечно, определяются не только усилением механической прочности скелета в связи с большими скоростями передвижения рептилий, поскольку бесхвостые амфибии для прыжков нуждаются в скелете не менее прочном, чем это требуется рептилиям. Тем не менее у бесхвостых амфибий вес скелета равен 12,0% веса тела, тогда как у агам он достигает 18,8% веса тела. Нам думается, что эти особенности находятся в теснейшей связи также и с гемопоэтической функцией скелета, определяемой в свою очередь высокой активностью рептилий, а следовательно, и высоким уровнем потребления кислорода.

## ВЫВОДЫ

1. Изучались морфо-физиологические особенности хвостатых и бесхвостых амфибий.

2. Показано, что количество крови в организме амфибий изменяется в зависимости от стадии развития. На ранних стадиях развития, протекающих в воде, крови в организме меньше, а концентрация гемоглобина в крови ниже, чем на поздних стадиях развития, связанных с наземным образом жизни. Количество гемоглобина, приходящееся на 1 *кг* веса тела, в период водной жизни амфибий в несколько раз меньше соответствующего количества гемоглобина в период наземной жизни.

Увеличение количества крови в организме взрослых амфибий привело к повышению удельного веса сосудистой системы, в частности сердца. В то время как у аксолотля сердечный индекс равен 0,5 ‰, у амблистомы он достигает 1,7 ‰, т. е. втрое больше.

3. Количественное определение таких жизненно важных систем организма, как скелет, мускулатура, кожа и др., показало, что при переходе к наземному образу жизни наиболее сильные изменения претерпел скелет, вес которого возрос почти вдвое по сравнению с весом скелета в водный период жизни амфибий, тогда как общий вес мускулатуры даже несколько уменьшился (хвостатые амфибии).

## ЛИТЕРАТУРА


Завадовский Б. М. и Липчина Л. П., 1927. К вопросу о применении реакции метаморфоза аксолотлей в целях стандартизации гормона щитовидной железы, Ж. экспер. биол. и мед., т. 21.

Коржуев П. А., 1948. Сезонная изменчивость интенсивности потребления кислорода эритроцитами пойкилотермных животных, Докл. АН СССР, т. LX, № 9.—1949. Концентрация гемоглобина и интенсивность потребления кислорода у эритроцитов позвоночных животных, Биохимия, т. 14, № 4.— 1950. Потребление кислорода эритроцитами некоторых амфибий (Molge cristata и Proteus anguineus), Докл. АН СССР, т. LXXII, № 5.— 1950а. Потребление кислорода эритроцитами крови позвоночных животных, Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, т. 60, № 5.—1955. Дыхательная функция крови и скелет позвоночных животных, Усп. совр. биол., т. 39, вып. 2.

Коржуев П. А. и Никольская И. С., 1951. Объем крови некоторых морских и пресноводных рыб, Докл. АН СССР, т. LXXX, вып. 6.

Коржуев П. А. и Радзинская Л. И., 1957. Количество гемоглобина в гемолимфе личинки комара Chironomus plumosus, Вопр. ихтиол., вып. 10.

Коржуев П. А. и Серебровская Ю. А., 1939. Изменение газового состава крови лягушки при выключении осцилляции дна рта, Бюлл. экспер. биол. и мед., т. 7.

Коржуев П. А. и Шаскольская И. П., 1946. Потребление кислорода эритроцитами аксолотля и амблистомы, Там же, т. 22.
Мензбир, 1904. Зоология, СПб.
Никольский А. М., 1902. Рыбы и гады России, Изд-во А. Ф. Девриена.
Северцов А. Н., 1934. Главные направления эволюционного процесса, Биомедгиз.
Шмальгаузен И. И., 1940. Пути и закономерности эволюционного процесса, Изд-во АН СССР.
Czopek, I., 1955. The vascularisation of the respiratory surfaces of some Salientia, Zool. Poloniae, vol. 6, fasc. 2.
Czopek I., Pugaczewska H., Sopocko I., 1954. Unaczynienie powierzchni addechewych u traszki grzebieniaste (Triturus cristatus Lawr.), Folia Morphol., V(XIII), N 2.
Czopek I. i Szarski H., 1954. Oddychanie skorne plazow i jego konsekwencje ewolucyjne, Kosmos, ser. biol., 3(8).
Derrickson M. and Amberson W., 1934. Determination of blood in the lower Vertebrate, Biol. Bull., 67, No 2.
Drastich L., 1928. Ist die Konzentration des Blutfarbstoffes in Blutkörperchen bei allen Tieren konstant?, Arch. Ges Physiol.
Mc Cutcheon, F., 1936. Hemoglobin function in Amphibia, J. Cell. and Comp. Physiol., 8, No 1.
Prosser C. and Weinstein S., 1950. Comparison of blood volume in animals with opened and with closed circulatory systems, Physiol. Zool., 23, No. 3.
Scott W., 1931. Oxygen and Carbon dioxide transport by the blood of the urodelle, Amphiuma tridactyla, Biol. Bull., 61, No. 2.
Szarski H., 1948. On the blood-vascular system of the Salientia, Bull. Acad. Pol. Sci., B. II, No 1.
Wastl H. and Selisker A .,1925. Observation on the combination of $CO_2$ in the blood of the bullfrog (Rana catesbiana), J. Physiol., 60, No 2.
Welcker H., 1858. Bestimmungen der Menge des Körperblutes und Blutfarbekraft bei Menschen und bei Thieren, Z. f. rat. Med., 4, No. 1.
Welcker H. und Brandt A., 1903. Gewichtswerte der Körper-organe bei dem Menschen und den Tieren, Arch. anthropology, 28, No 1.
Wolvekamp H., 1932. Untersuchungen über den Sauerstofftransport durch blutpigmente bei Helia, Rana und Planorbis, Z. Vergl. Physiol., 16, No 1.

---

## SOME MORPHO-PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE AMPHIBIANS IN THEIR ONTOGENY

*P. A. KORZHUYEV, N. N. AKATOVA* and *N. F. ZUBINA*

*Institute of Animal Morphology, Academy of Sciences of the USSR (Moscow)*

Summary

Morpho-physiological peculiarities of Caudata and Salientia were studied during their larval life in water and in the adults spending the majority of time in terrestrial conditions.

It was shown that at early developmental stages of Amphibians, which proceed in water, the amount of blood in the organism is smaller and haemoglobin concentration in blood lower when compared with corresponding indices of adult forms spending a significant part of their life in terrestrial conditions. Haemoglobin amount pro 1 kg of body weight during aquatic life of the Amphibians is some times smaller than that during terrestrial life.

Quantitative determination of the skeleton, musculature and other systems showed the skeleton to have undergone the strongest changes during the transition to the terrestrial mode of life; the weight of the skeleton is almost two times that of the larval period of life of the Amphibians. Haemopoietic function of the skeleton is regarded as an acquirement connected with the terrestrial mode of life of the Vertebrates.

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# МАТЕРИАЛЫ ПО ПИТАНИЮ ДЯТЛОВ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Г. Н. СЕВАСТЬЯНОВ*

*Ленинградская лесотехническая академия*

Вопрос о роли дятлов в лесном хозяйстве давно привлекал внимание как зоологов, так и лесоводов. Выводы о соотношении вреда и пользы дятлов были противоречивы. Но, как отмечает М. Е. Ткаченко (1939), «...отношение лесовода к отдельным видам птиц должно определяться совокупностью местных, часто меняющихся условий».

Питание и хозяйственное значение птиц в лесах северо-запада Советского Союза, и в частности в Архангельской области, освещены сравнительно слабо. В настоящей статье приводятся результаты изучения питания дятлов в лесных массивах Карпогорского лесхоза Архангельской обл. (район, расположенный по среднему течению р. Пинега).

Краткие таксационные показатели насаждений этого лесхоза характеризуются следующими данными: общая площадь лесхоза около 1 млн. *га*. По преобладанию пород лесопокрытая площадь лесхоза распределяется следующим образом: ель — 68,5%, сосна — 28,4%, береза — 3,1%. Насаждения с преобладанием осины и лиственницы имеют весьма незначительное распространение — менее 1%. По классам бонитета распределение лесопокрытой площади следующее: III бонитет — 0,7, IV — 32,5, V — 56,9, $V_a$ — 9,9%.

По возрастному состоянию насаждения лесхоза на 94% представлены спелыми (120 лет) и перестойными (свыше 140 лет) древостоями и лишь 6% из них составляют молодняки и средневозрастные насаждения.

Средний возраст насаждений по лесхозу — 182 года; средний бонитет — IV,8. Средний состав насаждений: ели — 64%, сосны — 24, березы — 11, осины — 1%, единично лиственница, при средней полноте 0,51.

Материал собирался в течение 1955—1956 гг.

На территории Карпогорского лесхоза встречается только четыре вида дятлов:

Таблица 1

*Распределение добытых желудков дятлов по месяцам*

| Виды | Месяцы | | | | | | | | | | | | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Большой пестрый дятел | 1 | 2 | — | — | 2 | 15 | 7 | 21 | 10 | 10 | 2 | 8 | 78 |
| Трехпалый дятел | 1 | — | — | — | — | — | 3 | 6 | 8 | 3 | — | 4 | 25 |
| Черный дятел | — | — | — | — | — | 1 | — | 2 | — | 2 | — | 3 | 8 |
| Малый пестрый дятел | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |

большой пестрый дятел (Dryobates major L.), трехпалый дятел (Picoides tridactylus L.), черный дятел, или желна (Dryocopus martius L.), и малый пестрый дятел (Dendrocopos minor L.), питание которых и исследовалось[1].

Наибольшее количество данных собрано по большому пестрому дятлу как виду наиболее здесь распространенному и наименьшее — по малому пестрому дятлу, который встречается очень редко (табл. 1).

## БОЛЬШОЙ ПЕСТРЫЙ ДЯТЕЛ

По данным А. Н. Формозова, В. И. Осмоловской и К. Н. Благосклонова (1950), в весенний период большой пестрый дятел часто кормится на земле, поедая открыто живущих насекомых (в частности, муравьев), а также пьет сок растущих берез. Во второй половине лета в его питании возрастает процент насекомых-ксилофагов, а зимой пища дятла состоит исключительно из семян хвойных пород. С. М. Поспелов (1950) в условиях Ленинградской обл. также отмечает два периода в питании этого вида. Согласно данным И. В. Марисовой (1953) для лесов УССР, в летнем периоде питания этого дятла преобладали насекомые, являющиеся серьезными вредителями леса (69,2%): древоточцы, стеклянницы, долгоносики, короеды и усачи.

Общее представление о составе пищи большого пестрого дятла на территории Карпогорского лесхоза дает табл. 2. В Архангельской обл. в питании большого пестрого дятла наблюдается сезонность. Летом (с начала мая до конца августа) преобладает животная пища, осенью — преимущественно растительная, а зимой — исключительно растительная.

В желудке дятла, добытого 15 мая наряду с муравьями (59 экз.) и лубоедами (28 экз.), имелось значительное количество семян сосны и перезимовавших ягод брусники. 22 мая было отмечено кольцевание березы дятлом на старой вырубке. В июне-июле состав животной пищи весьма разнообразен и состоит из разных видов муравьев, долгоносиков, короедов, усачей, лубоедов и тлей.

В желудке самки, добытой 17 июня, обнаружено: 2 экз. Formica rufa L., 4 экз. Camponotus sp., 94 экз. Ips typographus L., 2 экз. Acanthocinus aedilis L., 1 экз. Rhagium inquisitor L., 1 экз. Hylastes cunicularius Er., 1 экз. Blastophagus minor Hart. и 1 экз. Thanasimus formicarius L. В клюве дятла (♂), добытого 27 июня у гнездового дупла, было 267 тлей и три рыжих лесных муравья.

С начала августа в желудках дятлов появляются семена хвойных пород. В сентябре из 10 желудков в двух найдены только семена сосны, в шести — муравьи, остатки жуков, растительная пища и лишь в двух — короеды и лубоеды. В октябре в желудках встречены преимущественно семена хвойных пород с небольшим количеством муравьев и только в одном желудке из 10 найдены короеды и усачи (личинки). С конца октября дятлы питаются уже исключительно семенами хвойных.

В условиях Карпогорского лесхоза в питании дятлов летом преобладают муравьи (Formica rufa L.), деятельность которых полезна для леса. Но наряду с этим необходимо отметить и различных вредителей леса: пилильщиков, усачей, долгоносиков, короедов и тлей, которые уничтожаются большим пестрым дятлом в значительных количествах.

Насекомые, являющиеся истребителями короедов и их личинок (стафилины, пестряки и чернотелки), встречаются в питании этого дятла лишь единично.

## ТРЕХПАЛЫЙ ДЯТЕЛ

Этот вид в лесах Карпогорского лесхоза по численности занимает второе место.

В. И. Осмоловская, А. Н. Формозов и К. Н. Благосклонов (1950)

[1] Собранный материал был определен Л. С. Зиминым и А. А. Селищенской. Автор приносит им свою глубокую благодарность.

Таблица 2

*Питание большого пестрого дятла*

| Вид пищи | Взрослые насекомые | | Личинки и куколки | | Всего | | % встреч | % от общ. колич. насекомых |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | число встреч | колич. экз. | число встреч | колич. экз. | число встреч | колич. экз. | | |
| **Insecta** | 61 | 4479 | 26 | 833 | 61 | 5312 | 78,2 | 100,0 |
| Lepidoptera | — | — | 1 | 4 | 1 | 4 | 1,3 | 0,1 |
| Diptera | 4 | 10 | 1 | 7 | 5 | 17 | 6,4 | 0,3 |
| Diptera, ближе неопределенные | 3 | 8 | 1 | 7 | 4 | 15 | 5,1 | 0,3 |
| Nematocera, Tipulidae, Pachyrhina crocata L. | 1 | 2 | — | — | 1 | 2 | 1,3 | Единично |
| Hymenoptera | 58 | 3112 | 14 | 701 | 58 | 3813 | 74,4 | 71,8 |
| Formicidae | 47 | 3111 | 11 | 693 | 58 | 3804 | 74,4 | 71,6 |
| Formicidae, ближе неопределенные | 14 | 852 | 6 | 317 | 14 | 1169 | 17,9 | 22,0 |
| Formica rufa L. | 41 | 1718 | 4 | 344 | 41 | 2062 | 52,5 | 38,9 |
| Lasius niger L. | 4 | 508 | 1 | 32 | 4 | 540 | 5,1 | 10,1 |
| Camponotus sp. | 7 | 33 | — | — | 7 | 33 | 9,0 | 0,6 |
| Tenthredinidae | 1 | 1 | 3 | 8 | 4 | 9 | 5,1 | 0,2 |
| Tenthredinidae, ближе неопределенные | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1,3 | Единично |
| Neodiprion sertifer Geoffr. | — | — | 3 | 8 | 3 | 8 | 3,8 | 0,2 |
| Coleoptera | 35 | 406 | 13 | 121 | 39 | 527 | 50,0 | 9,9 |
| Coleoptera, ближе неопределенные | 17 | 22 | 1 | 1 | 18 | 23 | 23,1 | 0,4 |
| Carabidae | 4 | 5 | — | — | 4 | 5 | 5,1 | 0,1 |
| Cleridae, Thanasimus formicarius L. | 2 | 2 | — | — | 2 | 2 | 2,6 | Единично |
| Scarabaeidae, Geotrupes silvaticus Panz. | 5 | 10 | — | — | 5 | 10 | 6,4 | 0,2 |
| Cerambycidae | 4 | 6 | 8 | 42 | 12 | 48 | 15,4 | 0,9 |
| Cerambycidae, ближе неопределенные | 1 | 1 | 5 | 20 | 6 | 21 | 7,7 | 0,5 |
| Rhagium inquisitor L. | 3 | 3 | 2 | 15 | 5 | 18 | 6,4 | 0,3 |
| Acanthocinus aedilis L. | 1 | 2 | — | — | 1 | 2 | 1,3 | Единично |
| Tetropium fuscum F. | — | — | 1 | 7 | 1 | 7 | 1,3 | 0,1 |
| Curculionidae | 7 | 44 | 1 | 2 | 7 | 46 | 9,0 | 1,0 |
| Curculionidae, ближе неопределенные | 3 | 6 | 1 | 2 | 4 | 8 | 5,1 | 0,2 |
| Pissodes sp. | 2 | 4 | — | — | 2 | 4 | 2,6 | 0,1 |
| Pissodes pini L. | 3 | 26 | — | — | 3 | 26 | 3,8 | 0,5 |
| Hylobius abietis L. | 2 | 3 | — | — | 2 | 3 | 2,6 | 0,1 |
| Hylobius pinastri Gyll. | 1 | 5 | — | — | 1 | 5 | 1,3 | 0,1 |
| Ipidae | 12 | 314 | 4 | 76 | 13 | 390 | 16,7 | 7,3 |
| Ipini | 6 | 127 | 4 | 76 | 7 | 203 | 9,0 | 3,8 |
| Hylesinini | 5 | 34 | — | — | 5 | 34 | 6,4 | 0,6 |
| Ips typographus L. | 2 | 146 | — | — | 2 | 146 | 2,6 | 2,7 |
| Ips sexdentatus Boern. | 1 | 2 | — | — | 1 | 2 | 1,3 | 0,1 |
| Pityogenes chalcographus L. | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1,3 | Единично |
| Blastophagus minor Hart. | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1,3 | » |
| Hylastes cunicularius Er. | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1,3 | » |
| Dendroctonus micans Kugel. | 1 | 2 | — | — | 1 | 2 | 1,3 | 0,1 |
| Pythidae, Pytho depressus L. | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1,3 | Единично |
| Staphylinidae | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1,3 | » |
| Tenebrionidae | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1,3 | » |
| Homoptera—Aphididae sp. | 10 | 951 | — | — | 10 | 951 | 12,8 | 18,0 |
| Ovi | — | — | — | — | 2 | — | 2,6 | — |
| **Семена (сосны, ели, лиственницы) и и ягоды (черники брусники)** | — | — | — | — | 48 | — | 61,5 | — |
| **Arachnoidea—Araneina** | — | — | — | — | 4 | 5 | 5,1 | — |

Таблица 3

*Питание трехпалого дятла*

| Вид пищи | Взрослые насекомые | | Личинки и куколки | | Всего | | % встреч | % от общ. колич. насекомых |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | число встреч | колич. экз. | число встреч | колич. экз. | число встреч | колич. экз. | | |
| Insecta | 25 | 770 | 24 | 396 | 25 | 1166 | 100,0 | 100,0 |
| Diptera, ближе неопределенные | — | — | 4 | 6 | 4 | 6 | 16,0 | 0,5 |
| Hymenoptera | 3 | 20 | 2 | 2 | 5 | 22 | 20,0 | 1,9 |
| Formicidae | 3 | 20 | — | — | 3 | 20 | 12,0 | 1,7 |
| Chalcididae | — | — | 2 | 2 | 2 | 2 | 8,0 | 0,2 |
| Coleoptera | 23 | 748 | 24 | 388 | 25 | 1136 | 100,0 | 97,4 |
| Coleoptera, ближе неопределенные | 4 | 4 | — | — | 4 | 4 | 16,0 | 0,3 |
| Carabidae | 2 | 2 | — | — | 2 | 2 | 8,0 | 0,2 |
| Cleridae | — | — | 2 | 2 | 2 | 2 | 8,0 | 0,2 |
| Colydiidae | 1 | 3 | — | — | 1 | 3 | 4,0 | 0,3 |
| Elateridae | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 12,0 | 0,3 |
| Cerambycidae | 2 | 18 | 18 | 156 | 20 | 174 | 80,0 | 14,9 |
| Cerambycidae, ближе неопределенные | 2 | 18 | 5 | 12 | 7 | 30 | 28,0 | 2,5 |
| Lamiinae | — | — | 7 | 56 | 7 | 56 | 28,0 | 4,8 |
| Cerambycinae | — | — | 4 | 44 | 4 | 44 | 16,0 | 3,8 |
| Lepturini | — | — | 4 | 36 | 4 | 36 | 16,0 | 3,1 |
| Tetropium sp. | — | — | 1 | 2 | 1 | 2 | 4,0 | 0,2 |
| Rhagium sp. | — | — | 1 | 6 | 1 | 6 | 4,0 | 0,5 |
| Ipidae | 21 | 716 | 13 | 210 | 21 | 926 | 84,0 | 79,4 |
| Ipini, ближе неопределенные | 4 | 24 | — | — | 4 | 24 | 16,0 | 2,1 |
| Hylesinini, ближе неопределен. | 1 | 3 | — | — | 1 | 3 | 4,0 | 0,3 |
| Ips sexdentatus Boern. | 5 | 20 | 3 | 23 | 5 | 43 | 20,0 | 3,7 |
| Ips typographus L. | 7 | 65 | 3 | 10 | 7 | 75 | 28,0 | 6,4 |
| Ips duplicatus Sahlb. | 2 | 26 | — | — | 2 | 26 | 8,0 | 2,2 |
| Pityogenes chalcographus L. | 6 | 330 | 4 | 65 | 6 | 395 | 24,0 | 33,8 |
| Polygraphus polygraphus L. | 6 | 246 | 3 | 112 | 6 | 358 | 24,0 | 30,7 |
| Hylastes sp. | 1 | 2 | — | — | 1 | 2 | 4,0 | 0,2 |
| Lymexylonidae, Elateroides flabellicornis Schn. | — | — | 1 | 6 | 1 | 6 | 4,0 | 0,5 |
| Pythidae, Pytho depressus L. | 1 | 1 | 5 | 7 | 6 | 8 | 24,0 | 0,7 |
| Nitidulidae | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 4,0 | 0,1 |
| Tenebrionidae, Hypophloeus longulus | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 6 | 12,0 | 0,5 |
| Orthoptera, ближе неопределенные | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 4,0 | 0,1 |
| Homoptera — Aphididae, ближе неопределенные | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | 4,0 | 0,1 |

указывают, что трехпалый дятел в уничтожении вредителей коры и древесины «...занимает первое место среди других видов». По данным С. М. Поспелова (1950), пища трехпалого дятла в Ленинградской обл. состояла на 94,8% из насекомых, добываемых путем долбления, и на 90,1% из вредителей-ксилофагов.

Состав пищи трехпалого дятла в лесных массивах Карпогорского лесхоза представлен в табл. 3.

Наши данные показывают, что в питании трехпалого дятла насекомые, добываемые при долблении, составляют 96,2%. Среди них доминируют и по встречаемости и по количеству вредители-ксилофаги: короеды, лубоеды и усачи. Короеды поедаются как взрослыми, так и в виде личинок, а усачи — преимущественно в виде личинок. Количественно преобладают короед-гравёр (Petyogenes chalcographus L.) и малый еловый лубоед (Polygraphus polygraphus L.).

Полезные для леса насекомые: жужелицы, пестряк (Thanasimus formicarius L.), синий трухляк (Pytho depressus L.), блестянки и чернотелки составляют в питании трехпалого дятла всего 1,7%. Остатков растительной пищи ни в одном из исследованных желудков не найдено.

Таким образом, трехпалый дятел в условиях Архангельской обл. является видом, наиболее специализированным в отношении истребления вредителей-ксилофагов, и, безусловно, заслуживает покровительства со стороны человека.

## ЧЕРНЫЙ ДЯТЕЛ (ЖЕЛНА)

Впервые значение желны в лесном хозяйстве было отмечено А. Ф. Рудзским (1878). Роль ее как истребителя вредных насекомых он считал минимальной, в то же время отмечая порчу желной здоровых деловых стволов при кольцевании и выдалбливании дупел. И. Я. Шевыревым (1892) в желудках желны найдено значительное количество ли-

Таблица 4

*Питание желны*

| Вид пищи | Взрослые насекомые | | Личинки и куколки | | Всего | | % встреч | % от общ. колич. насекомых |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | число встреч | колич. экз. | число встреч | колич. экз. | число встреч | колич. экз. | | |
| **Insecta** | 8 | 1415 | 5 | 1834 | 8 | 3249 | 100,0 | 100,0 |
| Diptera | — | — | 1 | 23 | 1 | 23 | 12,5 | 0,7 |
| Hymenoptera | 7 | 1337 | 2 | 776 | 7 | 2113 | 87,5 | 65,0 |
| Formicidae, ближе неопределенные | 4 | 424 | 1 | 482 | 4 | 906 | 50,0 | 27,9 |
| Camponotus herculeanus L. | 3 | 913 | 1 | 294 | 3 | 1207 | 37,5 | 37,1 |
| Coleoptera | 2 | 78 | 3 | 1035 | 3 | 1113 | 37,5 | 34,3 |
| Carabidae | 1 | 2 | — | — | 1 | 2 | 12.5 | 0,1 |
| Cleridae | — | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 12,5 | Единично |
| Cerambycidae. Monochamus urussovi Fisch. | 1 | 21 | 2 | 30 | 2 | 51 | 25,0 | 1,6 |
| Ipidae | 1 | 55 | 2 | 1004 | 2 | 1059 | 25,0 | 32,6 |
| Ips typographus L. | 1 | 55 | 1 | 950 | 1 | 1005 | 12.5 | 30.9 |
| Scolytus ratzeburgi Jans. | — | — | 1 | 54 | 1 | 54 | 12,5 | 1,7 |
| **Растительные остатки** | | | | | 1 | | 12,5 | |
| **Древесная трухлявая масса** | | | | | 1 | | 12,5 | |

чинок березового заболонника, усачи, листоеды, долгоносики и другие насекомые. «Природа дала ему (березовому заболоннику) сильного врага в лице черного дятла»,—писал этот автор. С. М. Поспелов (1950) отмечает, что из числа насекомых, добываемых желной при долблении, 87,4% относится к вредителям-ксилофагам.

Питание желны, по нашим данным, представлено в табл. 4.

Из таблицы видно, что в питании желны большую роль играют муравьи (Formica sp., Lasius sp.). Они занимают по встречаемости первое место, но в количественном отношении уступают муравьям-древоточцам (Camponotus herculeanus L.) и жукам. Вредные для леса насекомые-ксилофаги, поедаемые желной, составляют 72%, к остальным 28% относятся муравьи и жужелицы. В летнем питании желны преобладают муравьи (Formica sp., Lasius sp.), а в осенне-зимнем — исключительно насекомые, добываемые при долблении: муравьи-древоточцы, короеды и усачи.

По нашим наблюдениям, не было встречено ни одной березы, зараженной березовым заболонником (Scolytus ratzeburgi Jans.), которая бы не была «обработана» желной. Кора на таких березах в средней части (центре деятельности заболонника) была полностью отбита.

## МАЛЫЙ ПЕСТРЫЙ ДЯТЕЛ

Малый пестрый дятел для своего обитания выбирает светлые лиственные или смешанные леса и очень редок в сумрачных ельниках Карпогорского лесхоза. 29 июня 1955 г. нами было найдено гнездовое дупло этого вида на лугах по р. Верхняя Шарда в зарослях серой ольхи, около которого и добыта взрослая особь (♀). Содержимое желудка состояло из пауков (остатки), комаров (Scatopsidae, 1 экз.), щелкунов (Elateridae, 2 экз.), долгоносиков (Curculionidae, 2 экз.) и нескольких сотен тлей. Для оценки хозяйственного значения этого вида необходимы дальнейшие исследования.

## ВЫВОДЫ

1. Пища большого пестрого дятла летом состоит главным образом из муравьев и открыто живущих насекомых, 8,4% составляют вредные насекомые-ксилофаги и 18% — тли. С ноября до апреля этот дятел питается исключительно семенами сосны, ели и лиственницы.

В условиях севера (Архангельская обл.), где лесное хозяйство ведется не слишком интенсивно, вред от уничтожения семян незначителен. Но в то же время в семенных участках леса, где работники лесхоза производят сбор семян, может быть рекомендована уборка дуплистых и фаутных стволов для уменьшения численности большого пестрого дятла.

2. В питании трехпалого дятла преобладают короед-гравер и малый еловый лубоед, составляющие 79,4%, а также усачи — 14,9%. Растительная пища отсутствует. Этот вид заслуживает охраны со стороны человека.

3. Вредители-ксилофаги, добываемые черным дятлом, составляют в его питании 72%, из которых короедам принадлежит 33%.

## ЛИТЕРАТУРА

Марисова И. В., 1953. Лесохозяйственное значение большого пестрого дятла (Dryobates major L.), Научн. зап. Киевск. ун-та, т. 12, вып. 3.
Поспелов С. М., 1950. Лесохозяйственное значение птиц и млекопитающих Лисинского лесного массива, Автореф. канд. дисс., Ленингр. лесотехнич. акад.
Рудзский А. Ф., 1878. О роли дятла в лесоводстве, Лесн. ж., вып. 1.
Ткаченко М. Е., 1939. Общее лесоводство, Гослесбумиздат.
Формозов А. Н., Осмоловская В. И. и Благосклонов К. Н., 1950. Птицы и вредители леса, М.
Шевырев И. Я., 1892. Насекомоядные птицы и облесение степей, Сельское хозяйство и лесоводство.

# SILVICULTURAL IMPORTANCE OF THE WOODPECKERS UNDER THE CONDITIONS OF THE ARKHANGELSK REGION

*G. N. SEVASTYANOV*

*Leningrad Wood Processing Academy*

S u m m a r y

Formica rufa L., Lasius niger L. and the insects of the open mode of life are prevailing in the food of Dryobates major L. during the summer period of feeding.

At the same time the pests damaging bark and wood make 8.4 per cent, whereas aphids make 18 per cent.

During the winter this bird species feeds exclusively upon the seeds of Pinus silvestris L., Picea excelsa Link., Larix sibirica Led.

Pityogenes chalcographus L. and Polygraphus polygraphus L. make 79.4 per cent, whereas Cerambycidae-larvae make 14.9 per cent in the food of Picoides tridactylus L. Vegetative food is lacking.

The pests damaging bark and wood which are procured by Dryocopus martius L. make 72 per cent in its food, of which Ipidae comprise as much as 33 per cent.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1959, том XXXVIII, вып. 4

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ И ФУНКЦИЯ M. STYLOPHARYNGEUS МЛЕКОПИТАЮЩИХ

*Г. А. ГИММЕЛЬРЕЙХ*

*Кафедра нормальной анатомии Украинской Академии сельскохозяйственных наук (Киев)*

Направление прогрессивных морфо-физиологических изменений происшедших в области головной кишки млекопитающих в процессе их эволюции, мы надеемся установить путем выяснения причинной связи между особенностями функции головной кишки и специфическими чертами ее строения у позвоночных.

Млекопитающие отличаются от всех прочих позвоночных разделением головной кишки на два функционально обособленные отдела: передний — рот и задний — глотку. Это разделение обусловлено изменением строения челюстного аппарата, выражающемся в приобретении млекопитающими вторичного (сквамозо-дентального) челюстного сустава. Вследствие развития последнего у млекопитающих исчезает характерная для прочих позвоночных зависимость движения гиоидной и жаберных дуг (рыбы) или их дериватов (амфибии, рептилии) от движения челюстей. Движения последних у млекопитающих изменяют просвет лишь переднего отдела головной кишки — рта. Изменение формы и положения стенок глотки осуществляется действием ее собственной мускулатуры, являющейся производной мускулатуры жаберных дуг. Естественно, что увеличение функционального значения жаберной мускулатуры у млекопитающих ведет к ее прогрессивному развитию, сопровождающемуся значительным усложнением строения.

Для понимания строения и функции мышечного остова глотки у млекопитающих в целом и их особенностей у различных животных значительный интерес представляет шило-глоточный мускул. Это объясняется его особым, отличным от прочих мускулов глотки расположением и чрезвычайно разнообразным строением.

Сведения по этому вопросу, имеющиеся в литературе, весьма ограничены и разноречивы.

Детально изучено строение шило-глоточного мускула лишь у человека. Люшка (H. Luschka, 1868) различает в нем две части — pars pharyngotonsillaris и pars laryngea, разделяя последнюю в свою очередь на pars thyreoidea, pars epiglottica и pars aryepiglottica.

Наиболее обстоятельные сведения о строении шило-глоточного мускула у животных находим в работе Рюккерта (J. Rückert, 1882). Исследовав этот мускул у 13 видов, Рюккерт счел возможным различать в нем указанные Люшка две части, хотя и не одинаково развитые у различных животных.

Исследовавшие этот мускул Лотес (R. Lothes, 1890) у свиньи, Н. А. Сошественский (1910) у лошади, Н. И. Мурин (1913) у собаки и кошки не подтвердили данных Рюккерта (1882). Однако краткое описание шило-глоточного мускула, данное А. И. Акаевским (1923), в основном совпадает с описанием Рюккерта.

Шило-глоточный мускул у дельфина, по мнению Беннинггауза (G. Boenninghaus, 1903), существенно отличается от этого мускула наземных млекопитающих тем, что он, располагаясь на ротовой поверхности нёбной занавески, нераздельно сливается с ее мускулами.

Эджеворт (F. H. Edgeworth, 1916) считает, что у однопроходных шило-глоточный мускул является по своему положению передним констриктором глотки.

Материалом для настоящего исследования послужили глотки 30 видов млекопитающих (перечень исследованного материала см. в таблице). Некоторые виды исследованы на нескольких экземплярах, а именно: заяц, кролик, енотовидная собака и свинья — на 2, кошка — на 3, лошадь — на 4, бык — на 5 и собака — на 13 экз.

Исследование производилось путем тщательной двухсторонней препаровки мышц глотки при помощи бинокулярной лупы с 10—50-кратным увеличением. Мощность мышц и их частей определялась измерением площади их физиологического поперечника.

У исследованных животных строение и сила развития шило-глоточного мускула чрезвычайно разнообразны. Особенности его строения у различных животных выражаются главным образом в неодинаковом расположении на глоточных стенках и в характере его конечной фиксации на них.

В противоположность этому место начала мускула как у исследованных животных, так, судя по литературным данным [Фюрбрингер (M. Fürbringer, 1875); Рюккерт, 1882; Беннинггауз, 1903; Тейеб (M. A. F. Tayeb, 1950)], и у ряда других животных отличается значительным постоянством.

Начинается мускул у всех животных за пределами глоточных стенок. У животных, гиоидные рога подъязычной кости которых представлены костными или частично хрящевыми члениками, мускул начинается на проксимальных из этих члеников. У большинства животных местом начальной фиксации мускула служит исключительно или главным образом стилогиоид. Лишь у кошачьих мускул начинается только на тимпаногиоиде, который у всех представителей этого семейства хорошо выражен.

На стилогиоиде мускул начинается у различных животных на неодинаковом протяжении и не на одних и тех же его участках. У многих хищных (псовые, барсук, белый медведь, тюлень) и бегемота начало мускула простирается до проксимального конца стилогиоида, а у других хищных (волк, белый медведь, часть собак) распространяется также и на прилежащий участок тимпаногиоида. У парнорезцовых и у всех копытных (кроме бегемота) начало мускула на стилогиоиде не достигает его проксимального конца, располагаясь все же в основном в его верхней половине (рис. 1). Больше книзу смещено начало мускула на стилогиоиде у куньих (кроме барсука). У выдры оно распростаняется даже на прилегающий конец эпигиоида.

Мускул начинается на задней поверхности тимпаногиоида и на этой же поверхности стилогиоида у парнорезцовых, хищных и бегемота или же на внутренней поверхности стилогиоида (у прочих копытных). Следует отметить, что у последних, кроме свиньи, в противоположность первым, стилогиоид пластинчатый, а не круглый. У всех названных животных мускул с самого начала образован мышечными волокнами.

У животных с редуцированными костными члениками гиоидного рога мускул сохраняет связь с рудиментом стилогиоида (двупарнорезцовые, макак) или же его начало перемещается на стенку костного слухового пузыря (шимпанзе). У двупарнорезцовых мускул начинается на всем протяжении обособленного рудимента стилогиоида, а у макака — на шиловидном отростке костного пузыря. Следует отметить, что шило-глоточный мускул у этих животных начинается общим мускульным (двупарнорезцовые) или сухожильным (макак) пучком с шилоязычным мускулом. Только несколько ниже этот общий пучок разделяется на обособленные упомянутые мускулы. Нужно полагать, что слияние начальных участков этих двух различного происхождения мускулов является вторичным и возникает вследствие сближения их начала в процессе редукции стилогиоида.

*Соотношение мощности конечных частей шило-глоточного мускула (мощность частей указана в долях мускула в целом)*

| № п/п | Виды животных | Поверхностный отдел | Глоточный отдел | Гортанный отдел | Части глоточного отдела | | | | | Части гортанного отдела | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | небная | боковая носоглоточная | трубная | шовная | фасциальная | предщитовидная | передне-щитовидная | верхне-щитовидная |
| 1 | Lepus europaeus | Нет | 0,90 | 0,10 | 0,07 | 0,20 | Нет | 0,63 | Нет | Нет | Нет | 0,10 |
| 2 | Oryctolagus cuniculus № 1 | » | 0,75 | 0,25 | 0,30 | 0,05 | » | 0,40 | » | » | » | 0,25 |
| 3 | » » № 2 | » | 0,85 | 0,15 | 0,15 | 0,45 | » | 0,25 | » | » | » | 0,15 |
| 4 | Marmota bobac | » | 1,00 | Нет | Нет | Нет | » | 1,00 | » | » | » | Нет |
| 5 | Castor fiber | » | 1,00 | » | » | 0,49 | » | 0,27 | 0,24 | » | » | » |
| 6 | Felis ocreata domestica | 0,17—0,23 | 0,37—0,58 | 0,27—0,42 | » | 0,16—0,21 | » | 0,21—0,42 | Нет | 0,27—0,42 | » | » |
| 7 | Lynx chaus | 0,20 | 0,24 | 0,56 | » | 0,07 | » | 0,17 | » | 0,56 | » | » |
| 8 | L. lynx | 0,25 | 0,23 | 0,52 | » | 0,09 | » | 0,14 | » | 0,52 | » | » |
| 9 | Leo leo | 0,13 | 0,30 | 0,57 | » | 0,20 | » | 0,10 | » | 0,57 | » | » |
| 10 | Canis lupus | Нет | 0.17 | 0,83 | 0,02 | 0,15 | » | Нет | » | 0,83 | » | » |
| 11 | C. familiaris | » | 0,40—0,50 | 0,50—0,60 | Нет | 0,00—0,28 | » | 0,00—0,24 | 0,13—0,33 | 0,50—0,60 | » | » |
| 12 | C. vulpes | » | 0,42 | 0,58 | » | Нет | » | 0,27 | 0,15 | 0,58 | » | » |
| 13 | C. aureus | » | 0,40 | 0,60 | » | » | » | 0,40 | Нет | 0,60 | » | » |
| 14 | C. prcyonoides | » | 0,20 | 0,80 | » | » | » | 0,20 | » | 0,80 | » | » |
| 15 | Mustela foina | » | 0,97 | 0,03 | 0,16 | 0,81 | » | Нет | » | Нет | » | 0,03 |
| 16 | M. putorius | » | 0,97 | 0,03 | 0.04 | 0,93 | » | » | » | » | » | 0,03 |
| 17 | Lutra lutra | » | 0,85 | 0,15 | 0,21 | 0,64 | » | » | » | » | » | 0,15 |
| 18 | Meles meles | » | 0,75 | 0,25 | Нет | 0,09 | » | 0,47 | 0,19 | » | » | 0,25 |
| 19 | Ursus maritimus | » | 0.84 | 0,16 | 0,25 | 0,34 | » | 0,25 | Нет | 0,16 | » | Нет |
| 20 | Phoca hispida caspica | » | 0,78 | 0,22 | Нет | 0,13 | » | 0,65 | » | 0,22 | » | » |
| 21 | Hippopotamus amphibius | » | 0,60 | 0,40 | » | 0,02 | » | 0,20 | 0,38 | 0,40 | » | » |
| 22 | Sus domestica № 1 | » | 0,72 | 0,28 | 0.63 | 0,09 | » | Нет | Нет | 0,23 | » | » |
| 23 | » » № 2 | » | 0,78 | 0,22 | 0,78 | Нет | » | » | » | 0,22 | » | » |
| 24 | » scrofa | » | 0.60 | 0,40 | 0,60 | » | » | » | » | 0,40 | » | » |
| 25 | Alces alces | » | 0,17 | 0,83 | Нет | 0,17 | » | » | » | Нет | 0,08 | 0,75 |
| 26 | Traurotragus oryx | » | Нет | 1,00 | » | Нет | » | » | » | » | Нет | 1,00 |
| 27 | Ovis aries | » | 0,60 | 0,40 | » | 0,27 | » | 0,33 | » | » | » | 0,40 |
| 23 | Capra hircus | » | 0.40 | 0,60 | » | 0,10 | » | 0,12 | 0,18 | » | 0,36 | 0,24 |
| 29 | Bos taurus № 1 | » | Нет | 1.00 | » | Нет | » | Нет | Нет | » | 0,10 | 0,90 |
| 30 | » » № 2 | » | » | 1,00 | » | » | » | » | » | » | 0,33 | 0,67 |
| 31 | » » № 3 | » | » | 1,00 | » | » | » | » | » | » | 0,29 | 0,71 |
| 32 | » » № 4 | » | » | 1,00 | » | » | » | » | » | » | 0,25 | 0,75 |

Опускаясь от места начала к стенкам глотки, мускул у исследованных животных имеет неодинаковое направление; почти вентрально он направляется у многих хищных (псовые, рысь, куница, выдра); незначительно отклоняется каудально мускул у некоторых хищных (кошка, лев, барсук, белый медведь) и бегемота и очень сильно — у селенодонтных; мало выражено краниальное его отклонение у некоторых хищных (камышовый кот, хорек, тюлень) и свиньи, значительно больше — у грызунов и обезьян, а особенно сильно — у лошади (рис. 1, 2). Вместе с тем у всех исследованных животных мускул отклоняется медиально; особенно резко это выражено у животных с широко раздвинутыми слуховыми пузырями.

Подходя к глоточной стенке, мускул у всех исследованных животных, кроме кошачьих, полностью погружается под подъязычно-глоточный мускул. У кошачьих под подъязычно-глоточный мускул тоже погружается основная масса рассматриваемого мускула, но от заднего его края ответвляется пучок мышечных волокон, составляющий 0,13—0,25 мощности всего мускула (см. таблицу), идущий на внешнюю поверхность подъязычно-глоточного мускула. Этот пучок в дальнейшем мы будем обозначать как поверхностный отдел мускула. Идя в каудальном направлении, он последовательно отдает от себя пучки волокон, вплетающиеся в подъязычно-глоточный мускул и оканчивающиеся на его внутреннем перимизии.

На глоточной стенке мускул лежит между подъязычно-глоточным мускулом, покрывающим его извне, и нёбно-глоточным, а также крыловидно-глоточным мускулами, покрывающими его изнутри.

У всех исследованных животных, в противоположность человеку (Люшка, 1868), шило-глоточный мускул разделяется на конечные части, лежа уже на боковой стенке носоглотки. Мускул почти круглый или несколько уплощенный, но на всем протяжении равномерно широкий у всех животных, кроме шимпанзе, куньих и селенодонтных. У последних двух групп он книзу уплощается и расширяется (рис. 1, 2). У шимпанзе, наоборот, мускул на

Продолжение таблицы

| № п/п | Виды животных | Поверхностный отдел | Глоточный отдел | Гортанный отдел | Части глоточного отдела | | | | | Части гортанного отдела | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | нёбная | боковая носоглоточная | трубная | шовная | фасциальная | предщитовидная | переднещитовидная | верхнещитовидная |
| 33 | Bos taurus № 5 | Нет | Нет | 1,00 | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет | 0,32 | 0,68 |
| 34 | Equus caballus № 1 | » | 0,82 | 0,18 | » | 0,45 | 0,17 | 0,20 | » | 0,18 | Нет | Нет |
| 35 | » » № 2 | » | 0,79 | 0,21 | » | 0,38 | 0,24 | 0,17 | » | 0,21 | » | » |
| 36 | » » № 3 | » | 0,83 | 0.17 | » | 0,41 | 0,22 | 0,19 | » | 0,17 | » | » |
| 37 | » » № 4 | » | 0,74 | 0,26 | » | 0,36 | 0,18 | 0,20 | » | 0,26 | » | » |
| 38 | Simia rhesus | » | 0,65 | 0,35 | 0,65 | Нет | Нет | Нет | » | 0,35 | » | » |
| 39 | Anthropopithecus troglodytes | » | Нет | 1,00 | Нет | » | » | » | » | 0,15 | 0,30 | 0,55 |

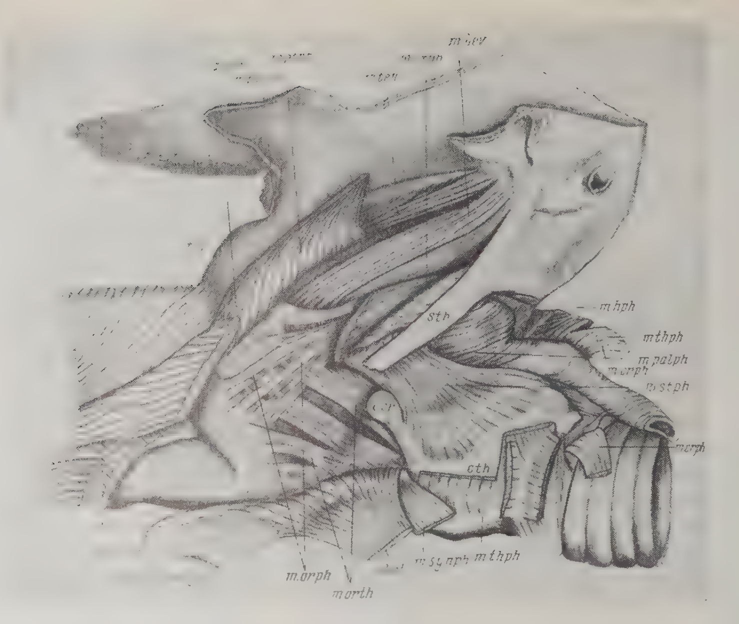



Рис. 1. Мускулы боковой стенки глотки Alces alces

Стилогиоид перерезан, нижний его конец отвергнут книзу. Так же перерезаны мускулы, образующие поверхностный слой мышечной стенки глотки, именно: гортанно-глоточный, связочно-глоточный, подъязычно-глоточный, щечно-глоточный и крыловидно-глоточный

*c. cr* — cornu craniale cartilaginis thyreoideae, *c. th* — cartilago thyreoidea, *crh* — ceratohyoid, *eph* — epihyoid, *m. bccph* — m. buccopharyngeus, *m crph* — m. cricopharyngeus, *m. hph* — m. hyopharyngeus, *m. lev* — m. levator veli palatini, *m. orph* — m. oropharyngeus, *m. orth* — m. orothyreoideus, *m, palph* — m. palatopharyngeus, *m. ptph* — m. pterygopharyngeus, *m. stph* — m. stylopharyngeus, *m. synph*—m. syndesmopharyngeus, *m. ten*—m. tensor veli palatini, *m. thph* — m. thyreopharyngeus; *sth* — stylohyoid, *t. m* — tuber maxillare

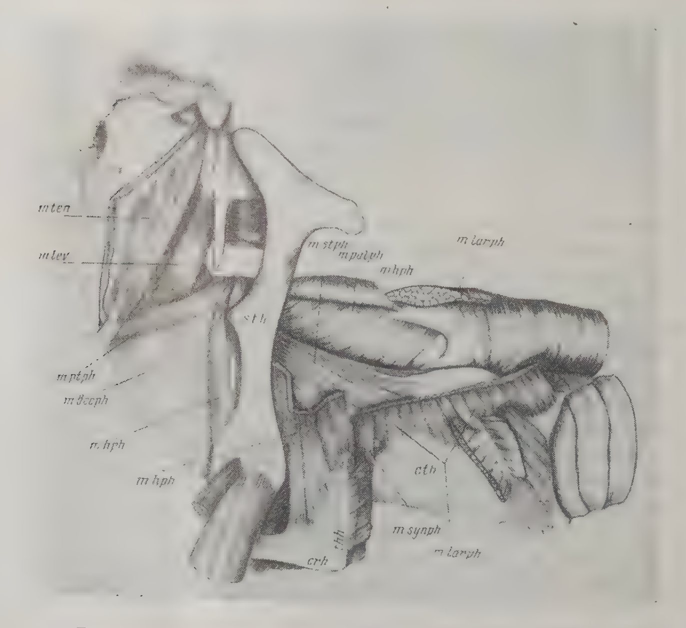



Рис. 2. Мускулы боковой стенки глотки Bos taurus

Гортанно-глоточный и подъязычно-глоточный мускулы частью срезаны, частью отвернуты

*m. larph* — m. laryngopharyngeus, *thh* — thyreohyoid. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

глоточной стенке суживается; это происходит вследствие перехода его мышечных волокон в соединительно-тканные волокна, а именно — эластические.

Место разветвления шило-глоточного мускула на конечные части расположено у исследованных животных не на одном уровне как в передне-заднем, так и в верхне-нижнем направлениях.

Ближе всего кпереди лежит конечное ветвление мускула у байбака, барсука, свиньи, овцы и козы, а именно: на уровне стилогиоида у первых двух и несколько впереди его — у остальных. Несколько дальше кзади, приблизительно на уровне середины промежутка между стилогиоидом и тиреогиоидом, оно расположено у двупарнорезцовых, бобра, хищных (кроме куньих) и у бегемота. Еще дальше назад лежит оно у лося, лошади и обезьян, причем у лошади и обезьян несколько впереди уровня тиреогиоида, а у лося — на уровне последнего. Расширяющийся к глотке шило-глоточный мускул выдры, куницы и хорька подходит к ней на протяжении от уровня крючка крыловидной кости до уровня щитовидного хряща.

Сопоставляя направление мускула и место расположения его конечного ветвления на стенке носоглотки, убеждаемся в отсутствие зависимости между ними. Например, у лошади мускул направляется вентро-краниально, а у лося — вентро-каудально, место же конечного ветвления мускула лежит у них почти на одном уровне. По-видимому, направление шило-глоточного мускула определяется не столько местом его подхода к глоточной стенке, сколько степенью краниального смещения передней границы глотки и неодинаковой длиной глоток в целом.

Конечное разветвление мускула лежит вблизи нижнего края носоглотки у двупарнорезцовых, льва, куньих (кроме барсука), белого медведя, свиньи и макака; приблизительно на середине боковой стенки носоглотки — у псовых, кошачьих (кроме льва), барсука, тюленя, бегемота, овцы и козы; выше всего, на позвоночной стенке носоглотки,— у парнорезцовых, лося и лошади.

Данные настоящего исследования подтверждают мнение Рюккерта (1882) о том, что у млекопитающих следует различать указанные для человека Люшка (1868) два конечных отдела шило-глоточного мускула: глоточный и гортанный. К первому относятся пучки волокон мускула, оканчивающиеся в основном в области мышечных стенок носоглотки и лишь отчасти — на позвоночной стенке гортанного отдела глотки. К гортанному отделу относятся пучки волокон мускула, направляющиеся к хрящам гортани. У части животных они не прикрепляются к гортанным хрящам; не достигая их, мышечные волокна переходят в соединительнотканные — сначала фиброзные, затем эластические и оканчиваются в соединительнотканной основе боковых стенок ротоглотки и гортанного отдела глотки.

У большинства исследованных животных представлены оба отдела мускула, однако соотношение их мощности варьирует в очень широких пределах (см. таблицу). Глоточный отдел вовсе отсутствует у антилопы, быка и шимпанзе, а гортанный — у парнорезцовых.

Однако наши данные о характере окончания каждого из упомянутых отделов мускула существенно отличаются от данных Рюккерта (1882). Дело в том, что различия в окончании мускула не исчерпываются соотношением мощности названных отделов. Каждый из них отличается многообразием конечной фиксации на стенках носоглотки и хрящах гортани.

В зависимости от места окончания в глоточном отделе следует различать в свою очередь три части, оканчивающиеся на нёбной занавеске, боковой стенке носоглотки и на глоточном шве. Из второй части у лошади можно еще выделить часть, оканчивающуюся на хряще слуховой трубы, а из шовной у некоторых животных — оканчивающуюся на эластической мембране в области позвоночной стенки гортанного отдела глотки. Эти

части можно обозначить как нёбную, боковую носоглоточную, трубную, шовную и фасциальную.

В гортанном отделе мускула следует тоже различать три части, оканчивающиеся перед щитовидным хрящом, на краниальном крае щитовидного хряща и на дорсальном крае щитовидного хряща. Их можно обозначить как предщитовидную, переднещитовидную и верхнещитовидную.

Соотношение мощности названных частей чрезвычайно варьирует, вплоть до того, что ни одна из них у млекопитающих не является постоянной (см. таблицу).

Состав конечных частей мускула и соотношение силы их развития обусловливают характер ветвления общего брюшка мускула.

Конечные части как глоточного, так и гортанного отделов мускула отличаются у различных животных не только силой выраженности. Существует еще ряд особенностей их строения, которые рассмотрим отдельно для каждой из этих частей.




Рис. 3. Мышцы нёбной занавески Lutra lutra; вид со стороны ротовой полости

*ap. p* — aponeurosis palatina, *m. lev* — m. levator veli palatini, *m. med. v* — m. medialis veli, *m. palph* — m. palatopharyngeus, *m. stph*—stylopharyngeus, *m. ten* — m. tensor veli palatini

Н ё б н а я ч а с т ь, как видно из таблицы, имеется далеко не у всех исследованных животных. Она образована волокнами кранио-латерального отдела мускула (рис. 3). Обычно у всех животных, имеющих нёбную часть, внешний край мускула подходит к боковой стенке носоглотки в месте ее перехода в нёбную занавеску. К нёбной занавеске эта часть мускула направляется компактным пластом (у кролика, выдры, куницы, хорька, свиньи и макака) или разобщенными пучками мышечных волокон (у зайца, волка и белого медведя).

Строение и характер расположения рассматриваемой части на нёбной занавеске неоднородны. У кролика, названных куньих и макака она лежит вначале полностью поверхностно в виде компактного пласта, а затем вплетается в нёбно-глоточный мускул, разделяясь на обособленные пучки волокон; часть из которых предварительно переходит в сухожильные. Поверхностно расположенный ее участок очень короткий у кролика, несколько длиннее у макака и длиннее всего у выдры и куницы. У кролика она покрывает лишь латеральный край нёбной занавески, а у выдры и куницы простирается передним краем до поднимателя нёбной занавески (рис. 3). У зайца и белого медведя поверхностно расположена лишь часть ее пучков. Другая часть относящихся к ней пучков идет на нёбную занавеску в толще нёбно-глоточного мускула, внедряясь в него на границе между нёбной занавеской и боковой стенкой носоглотки. Лежащие поверхностно пучки разобщены, в большинстве состоят из сухожильных, преимущественно эластических волокон, и тоже вскоре вплетаются в нёбно-глоточный мускул. У волка и свиньи рассматриваемая часть лежит на нёбной занавеске исключительно в толще нёбно-глоточного мускула, внедряясь в него разобщенными пучками в месте его перехода с нёбной занавески на боковую стенку носоглотки.

В толще нёбно-глоточного мускула пучки нёбной части направляются

к средней линии (орально у грызунов и хищных, поперечно у макака и веерообразно у свиньи). Все мышечные пучки, хотя и не на одинаковом уровне у различных животных, переходят в фиброзные или эластические. Мышечные и сухожильные пучки идут в нёбно-глоточном мускуле на различном протяжении, но никогда не достигают срединной линии. Оканчиваются они на внутреннем перимизии нёбно-глоточного мускула или на подслизистом слое.

Нёбная часть лежит в области средней трети нёбной занавески у грызунов, куньих и волка, причем у куньих ближе к переднему ее краю, у волка — к заднему, а у грызунов — посередине (рис. 3). В области задней 0,28—0,33 части нёбной занавески лежит она у свиньи и задней половины — у белого медведя, в месте перехода нёбной занавески в нёбно-глоточную дугу — у макака.

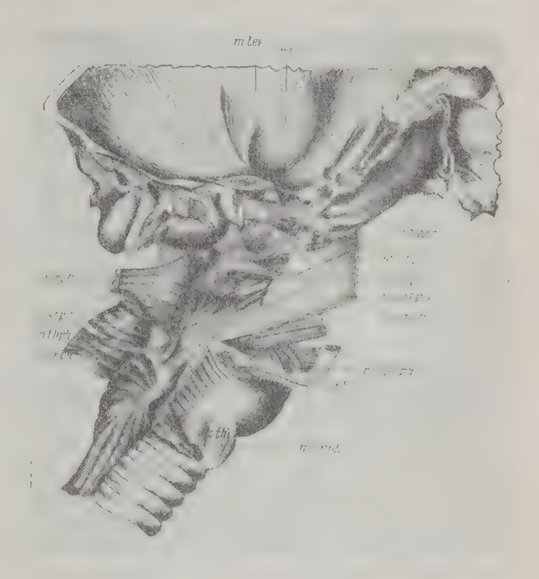


Рис. 4. Мускулы боковой стенки глотки Canis **familiaris**

Гортанно-глоточный и подъязычно-глоточный мускулы перерезаны и отвернуты. Начальный участок шило-глоточного мускула вместе со стилогиоидом удален; видны обособленные пучки его волокон, внедряющиеся между пучками волокон нёбно-глоточного и крыловидно-глоточного мускулов. Обозначения те же, что на рис. 1

Б о к о в а я н о с о г л о т о ч н а я ч а с т ь у исследованных животных наиболее постоянна из всех конечных частей шило-глоточного мускула (см. таблицу). Она представлена пучками мышечных волокон, внедряющимися в нёбно-глоточный и крыловидно-глоточный мускулы в области боковой стенки носоглотки (рис. 4). Часть мышечных пучков, не достигая названных мышц или сразу же входя в них, переходит в фиброзные или эластические волокна. Соотношение количества мышечных и соединительнотканных пучков, так же, как и уровень перехода первых во вторые, у исследованных животных неодинаковы. Как правило, чем лучше развита эта часть мускула, тем большее число образующих ее пучков остается мышечными и глубже проникает в толщу нёбно-глоточного и крыловидно-глоточного мускулов.

Область раположения рассматриваемой части на боковой стенке как в отношении протяженности, так и места расположения не одинаковы. Как правило, чем сильнее она развита, тем бо́льшую площадь она занимает на боковой стенке. Эта часть располагается у нижней границы носоглотки у всех животных (кроме волка), обладающих нёбной частью, а также у льва. Эта зависимость объясняется тем, что в составе брюшка мускула рассматриваемая часть прилегает сзади и сверху к нёбной (см. рис. 3). В соответствии со значительным смещением нёбной части кпереди, волокна переднего края рассматриваемой части у двупарнорезцовых, куньих (кроме барсука) и белого медведя подходят к боковой стенке носоглотки впереди уровня заднего края нёбной занавески. Поскольку же эта часть у куньих и белого медведя развита хорошо, ее волокна внедряются в нёбно-глоточный мускул на большом протяжении — волокна ее заднего края лежат на уровне тиреогиоида.

Несколько выше, но также в области нёбно-глоточного мускула, подходит к боковой стенке носоглотки эта часть мускула у псовых, кошачьих (кроме льва), барсука, тюленя, бегемота, овцы и козы, лежа на уровне стилогиоида у копытных и на уровне середины промежутка между ним и тиреогиоидом у хищных (см. рис. 4).

Еще выше, в области верхнего края нёбно-глоточного мускула и главным образом в области крыловидно-глоточного мускула, подходит к стенке носоглотки эта часть у парнорезцовых, лося и лошади.

У всех животных мышечные пучки волокон этой части, как и нёбной, переходя в сухожильные, оканчиваются частью на внутреннем перимизии прободаемых мышц, частью на подслизистой ткани. Чем лучше развита эта часть, тем больше пучков, достигающих подслизистой.

У лошади медиальные пучки рассматриваемой части прободают крыловидно-глоточный мускул и сухожильно оканчиваются в соединительной ткани, покрывающей задний край хрящевой слуховой трубы. На последнем волокна прикрепляются на протяжении 12—16 *мм*, отстоя от глоточного конца трубы на 6—10 *мм*. Идущие сюда волокна боковой носоглоточной части можно выделить, обозначив их как трубную часть глоточного отдела шило-глоточного мускула.

К шовной части относятся пучки мышечных волокон, принимающие на боковой и позвоночной стенках носоглотки такое же направление, как и волокна нёбно-глоточного и крыловидно-глоточного мускулов и идущие вместе с ними к глоточному шву.

У животных с хорошо выраженной шовной частью она направляется к глоточному шву сплошным пластом и покрывает более или менее широкий участок крыловидно-глоточного и нёбно-глоточного мускулов (кролик № 1, заяц, байбак, шакал, енотовидная собака, барсук, тюлень, бегемот, коза, лошадь). У животных, обладающих менее выраженной глоточной частью, она образована разрозненными пучкам волокон, которые к глоточному шву вливаются в состав нёбно-глоточного и крыловидно-глоточного мускулов (кролик № 2, бобр, кошачьи, собака, лисица, белый медведь, овца). Подобным же образом идут к глоточному шву глубокие пучки волокон у зайца, бегемота, козы и лошади. Эти пучки мышечных волокон частью достигают глоточного шва, причем некоторые из них на различном расстоянии от последнего становятся сухожильными, частью, переходя в сухожильные, оканчиваются на внутреннем перимизии крыловидно-глоточного и нёбно-глоточного мускулов.

У некоторых животных (бобр, собака, лисица, барсук, бегемот, коза) волокна нижнего края шовной части оканчиваются совместно с волокнами нёбно-глоточного мускула на эластической мембране вблизи глоточного шва (см. таблицу — фасциальная часть).

Предщитовидная часть располагается на боковой стенке глотки ниже нёбно-глоточной дуги и впереди щитовидного хряща. У всех животных, кроме шимпанзе, имеющих эту часть, другие части гортанного отдела отсутствуют (см. таблицу). Идя до глоточной стенки в составе общего брюшка мускула, предщитовидная часть, как и описанные уже части глоточного отдела, обособляются от него в месте конечного разветвления мускула. Отделившись от общего брюшка мускула, предщитовидная часть, веерообразно расширяясь, направляется вниз, располагаясь вначале на внешней поверхности нёбно-глоточного мускула, а затем ниже его — непосредственно на соединительнотканной основе боковой стенки гортанного отдела глотки. Только у льва, волка, свиньи и больше всего у бегемота она передним краем распространяется на задний участок боковой стенки ротоглотки. Область расположения этой части на боковой стенке глотки определяется силой ее развития, степенью ее вентрального расширения и расположением места ее ответвления от общего брюшка мускула. От уровня стилогиоида до уровня тиреогиоида располагается она у льва, волка и бегемота; в средней трети указанной

области — у кошачьих (кроме льва), собаки, лисицы и свиньи; в прилежащем к тиреогиоиду участке — у шакала, енотовидной собаки, белого медведя, макака и шимпанзе.

Только у шимпанзе эта часть мускула на всем протяжении состоит из эластических волокон. У прочих животных она вначале образована мышечными волокнами, которые книзу переходят в сухожильные, как правило, эластические. У лошади этот переход происходит в самом начале, у свиньи — на уровне нижного края нёбно-глоточного мускула; у хищных, бегемота и макака — значительно ниже: чуть выше верхушки тиреогиоида, на его уровне или даже немного ниже.

Оканчивается предщитовидная часть в соединительнотканной основе боковой стенки глотки в указанной выше области. Только у белого медведя и макака незначительное число пучков ее волокон оканчивается, кроме того, на внутренней поверхности тиреогиоида. В отличие от всех прочих животных, у лошади она оканчивается в эластической фасции глотки, покрывающей нёбно-глоточный мускул.

В зависимости от выраженности рассматриваемой части эластические волокна теряются в соединительнотканной основе боковой стенки глотки на различном уровне. Ниже всего — до уровня середины тиреогиоида — удалось их проследить у хищных и кабана.

Предщитовидная часть гортанного отдела шило-глоточного мускула исследованных животных соответствует, по-видимому, части этого мускула у человека, обозначенной Люшка (1868) как pars epiglottica.

Нам не удалось обнаружить у исследованных животных окончание мускула на надгортаннике. В этом отношении наши данные совпадают с данными Рюккерта (1882).

Переднещитовидная часть направляется к переднему краю щитовидного хряща. Она на всем протяжении сливается в непрерывный мышечный пласт с верхнещитовидной частью у лося или в непрерывный сухожильный пласт с верхнещитовидной и предщитовидной частями у шимпанзе. У быка она обособляется от верхнещитовидной части вблизи щитовидного хряща.

У шимпанзе эта часть, как и обе другие части гортанного отдела, состоит на всем протяжении из эластических волокон; у прочих животных она до самого конца остается мышечной или же частично переходит в сухожильные волокна у места конечной фиксации.

Протяженность и расположение конечной фиксации рассматриваемой части весьма неодинаковы и находятся в известной зависимости от силы ее выраженности. У шимпанзе эта часть оканчивается на внутренней поверхности переднего рога щитовидного хряща и на дорсальной четверти краниального края этого хряща, у лося — на внутренней поверхности переднего рога и на этой же поверхности прилежащего к нему участка пластинки щитовидного хряща. У козы ее волокна прикрепляются к внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща вблизи переднего края и на этой же поверхности подъязычно-щитовидной мембраны от основания переднего рога до срединной линии, причем вверху волокна в основном прикрепляются на хряще, а внизу — на названной мембране.

У быка наиболее верхние пучки волокон переднещитовидной части прикрепляются на внутренней поверхности щитовидного хряща у основания переднего рога. Ниже расположенные пучки проникают гораздо дальше по внутренней поверхности верхней трети щитовидного хряща; переходя в эластические, они достигают задней его половины и здесь оканчиваются частью на хряще, частью на подслизистой гортанного отдела глотки.

Верхнещитовидная часть направляется к дорсальному краю щитовидного хряща (см. рис. 1 и 2). У двупарнорезцовых и куньих эта часть мало развита и обособляется из брюшка мускула в

месте его конечного ветвления. Направляясь к переднему концу дорсального края щитовидного хряща, мышечные волокна вскоре переходят в эластические, которые, прилегая к внешней поверхности эластической мембраны и тесно соединяясь с ней, частью достигают щитовидного хряща и оканчиваются на нем, частью теряются в названной мембране. Только у выдры часть мышечных волокон достигает щитовидного хряща и прикрепляется на нем. Состоящая из эластических волокон эта часть мускула у шимпанзе оканчивается на внутреннем перимизии отдела нёбно-глоточного мускула, идущего к щитовидному хрящу.

У большинства селенодонтных это очень мощная, а у антилопы — даже единственная часть шило-глоточного мускула (см. таблицу). У всех животных этой группы, кроме овцы, она, как мышечная, достигает щитовидного хряща. У овцы мышечные волокна, немного не доходя до щитовидного хряща, переходят в эластические, которые оканчиваются на задней трети дорсального края последнего.

У козы эта часть оканчивается на передних 0,40 дорсального края щитовидного хряща; у лося — на всем протяжении его латеральной поверхности у дорсального края (см. рис. 1); у быка — на задних 0,69—0,88 или на средней трети (см. рис. 2), а у антилопы — на задних 0,78 щитовидного хряща, причем линия прикрепления проходит косо: впереди — на латеральной поверхности, а кзади — постепенно поднимается кверху и переходит на дорсальный край хряща. Волокна заднего края на препаратах быка 3 и 4 вливаются в эластическую мембрану у края хряща (см. рис. 2).

## НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ О ФУНКЦИИ ШИЛО-ГЛОТОЧНОГО МУСКУЛА

У человека, по мнению Люшка (1866), pars pharyngotonsillaris является расширителем cavum pharyngo-orale, а pars laryngea — поднимателем гортани и расширителем полости гортанного отдела глотки. Этот взгляд на функциональное значение шило-глоточного мускула с акцентированием на его значении как расширителя глотки или как леватора гортани излагается во всех современных руководствах по анатомии человека. Рюккерт (1882) перенес это представление о функции мускула на прочих млекопитающих, полагая, что при акте глотания он расширяет isthmus naso-pharyngeus и одновременно поднимает гортань. Рюккерт считает его антагонистом нёбно-глоточного и язычно-глоточного мускулов. Подобную же трактовку функционального значения этого мускула находим в сравнительной анатомии и в настоящее время [Вебер (M. Weber, 1927); Любош (W. Lubosch, 1938)].

Единодушны в оценке шило-глоточного мускула как расширителя глотки все авторы, исследовавшие его у домашних животных, а также авторы всех известных нам руководств и учебников по анатомии домашних животных, за исключением Э. К. Брандта (1900) и Лесбра (F. X. Lesbre, 1922). По мнению Э. К. Брандта, шило-глоточный мускул вместе с сжимателями суживает просвет глотки. Лесбр высказывает сомнение в действии этого мускула как расширителя глотки и полагает, что он укорачивает глотку и поднимает гортань. Обращает на себя внимание приводимое в руководствах Шмальца (R. Schmaltz, 1928), Колда (J. Kolda, 1950), А. Ф. Климова (1955) уточнение, будто бы этот мускул расширяет глотку после акта глотания.

Оценивая функциональное значение шило-глоточного мускула, следует учитывать его тесную морфологическую связь с мускулами носоглотки, прежде всего с нёбно-глоточным и крыловидно-глоточным мускулами. Последнее говорит в пользу предположения о синхронности их действия в первую стадию акта глотания. Подтверждением этому предположению служит происходящее в первой стадии акта глотания под-

нимание и укорочение нёбной занавески, а также укорочение позвоночной стенки носоглотки, следствием которых является сжимание носоглотки и расширение ротоглотки и гортанного отдела глотки, сопровождающиеся смещением гортани вперед и кверху. Строение шило-глоточного мускула свидетельствует о том, что, сокращаясь одновременно с другими мускулами носоглотки, он усиливает их воздействие как на нёбную занавеску и заднюю стенку глотки, так и на гортань.

В связи с иным расположением начальной фиксации воздействие шило-глоточного мускула на названные стенки глотки безусловно несколько отличается от воздействия на них нёбно-глоточного и крыловидно-глоточного мускулов.

Глоточный отдел мускула способствует подниманию нёбной занавески, поднимают и краниальному смещению боковых стенок носоглотки, особенно в области нёбно-глоточных дуг и, наконец, кранио-дорсальному смещению позвоночной стенки носоглотки. Действие мускула на боковые стенки носоглотки, в том числе и на нёбно-глоточные дуги, не вызывает, однако, их латерального смещения, т. е. расширения isthmus naso-pharyngeus, как это можно было бы предполагать, судя по медиальному отклонению глоточного конца мускула. Это могло бы происходить лишь при условии изолированного действия мускула. Поскольку же мускул действует в комплексе с прочими мускулами носоглотки, его расширяющее действие уничтожается сжимающим действием нёбно-глоточного и срединного нёбного мускулов, обладающих гораздо большей мощностью, чем боковая носоглоточная часть шило-глоточного мускула.

Равнодействующая сил всех названных мускулов направлена кверху и внутрь, вследствие чего нёбно-глоточные дуги смещаются кверху и прижимаются друг к другу.

Гортанный отдел мускула способствует кранио-дорсальному смещению гортани. Более выраженным в этом отношении является действие переднещитовидной и верхнещитовидной частей, хотя вызываемое каждой из них перемещение гортани в деталях не одинаково. Предщитовидная часть не действует на гортань непосредственно. Вызывая напряжение боковых стенок задней части ротоглотки и передней части гортанного отдела глотки, она одновременно смещает эти стенки кверху и несколько вперед, а вместе с ними и гортань.

Резко выраженное разнообразие конечной фиксации шило-глоточного мускула у различных животных свидетельствует о неодинаковом его воздействии на одни и те же стенки. Допуская наличие различий в изменении позиции последних в первой стадии акта глотания, определяемых характером проглатываемого пищевого комка, следует, однако, думать, что они не столь резко выражены, как конечное ветвление шило-глоточного мускула. Отсутствующие или чрезвычайно плохо выраженные части этого мускула функционально замещаются соответственно лучше развитыми другими мускулами носоглотки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Шило-глоточный мускул млекопитающих обладает значительным постоянством начальной фиксации, располагающейся на проксимальных члениках гиоидного рога подъязычной кости. Отмечаемые особенности начала мускула определяются в основном строением названного рога.

2. В противоположность началу, окончание мускула у млекопитающих чрезвычайно разнообразно. Обусловливая различное воздействие мускула на глоточные стенки у современных форм, оно развивалось в процессе становления присущих различным животным особенностей изменения просвета полости глотки в связи с проглатыванием пищевых комков различных размеров и консистенции.

3. В конечном участке шило-глоточного мускула животных следует

различать два указанные Рюккертом (1882) отдела — глоточный и гортанный, подобные установленным для человека Люшка (1868).

Соотношения развития этих отделов у млекопитающих чрезвычайно различны, вплоть до полного отсутствия одного из них у многих из исследованных животных.

4. Глоточный отдел мускула оканчивается на стенках носоглотки и в соответствии с областью конечной фиксации может быть разделен на три основные части — нёбную, боковую носоглоточную и шовную, резкие границы между которыми зачастую отсутствуют. Волокна боковой носоглоточной части могут частично оканчиваться на хряще трубы; их можно было бы выделить как трубную часть. Волокна нижнего края шовной части у некоторых животных идут к эластической мембране глотки.

5. Гортанный отдел, исходя из пунктов конечной фиксации, можно разделить также на три части: предщитовидную, переднещитовидную и верхнещитовидную. Предщитовидная часть преимущественного большинства животных непосредственно на хрящах гортани не оканчивается. Отнесена она к гортанному отделу, исходя из предположения ее гомологии с надгортанниковой частью мускула у человека и общности с другими частями гортанного отдела в отношении позиции конечной фиксации.

6. Различный уровень фиксации волокон гортанного отдела мускула на щитовидном хряще, а также наличие вариантов, при которых обычно на хряще прикрепляющиеся волокна оканчиваются в подслизистом слое, приводит к мысли, что вообще фиксация мускула к этому хрящу развивается вторично. По-видимому, также вторичным является окончание гортанного отдела на подъязычно-щитовидной мембране, тиреогиоиде, надгортаннике (человек), а также на подслизистой ткани. Подтверждением этой догадки служит частичная или полная замена этих пунктов фиксации друг другом, определяемая степенью вентрального распространения мускула. Вентрально же мускул, как свидетельствуют приведенные выше данные о его строении, может простираться чуть ли не до срединной линии.

7. Первично шило-глоточный мускул, нужно полагать, соединился с таким же мускулом другой стороны, кольцеобразно охватывая нижнюю стенку глотки. Его связь с хрящами гортани, тиреогиоидом, подъязычно-щитовидной мембраной развилась в процессе становления специфических для млекопитающих движений подъязычного аппарата и гортани во время акта глотания, в связи с чем изменялась функция мышцы от сфинктерообразного сжимания полости глотки к уменьшению ее просвета путем поднимания подъязычного аппарата и гортани.

Связь мускула со стенками носоглотки возникает, по-видимому, в процессе становления специфических для млекопитающих особенностей изменения просвета полости глотки во время глотания, определяемых развитием нёбной занавески.

8. Нет оснований наблюдаемое у однопроходных окончание шило-глоточного мускула исключительно на глоточном шве принимать исходным для всех млекопитающих, как это полагает Эджеворт (1916). По-видимому, у млекопитающих оно развивается вторично в процессе формирования глоточного шва. Сильное развитие окончания мускула на глоточном шве у однопроходных обусловливается редукцией верхнего констриктора, сохраняющегося только в виде производного от него нёбно-глоточного мускула.

9. Следует согласиться с мнением Любоша, что шило-глоточный мускул является потомком m. levator arcus branchialis I ($C_3d$), начальная фиксация которого с основания черепа переместилась на скелетные элементы гиоида. Нужно полагать, однако, что на гиоид $C_3d$ переместился лишь частично, основная его часть является материнской основой крыловидно-глоточного мускула и нёбно-глоточного мускула с его производными.

10. Подобно прочим глоточным мускулам, шило-глоточный мускул следует производить не только от дорсального участка (Cd) бранхиальной мускулатуры типа m. levatores arcuum branchialium Teleostemi и амфибий, но и от ее среднего (Cdv) и даже нижнего (Cv) участков.

## ЛИТЕРАТУРА


Акаевский А. И., 1923. Мускулатура языка, глотки и гортани северного оленя, Уч. тр. Сиб. вет. ин-та, вып. IV.

Мурин Н. И., 1913. Анатомия и гистология мягкого нёба, глотки, пищевода и кардия плотоядных (собака и кошка), Дисс. на степень магистра вет. наук, Казань.

Сошественский Н. А., 1910. Анатомия и гистология пищевода, мягкого нёба, глотки и кардиа лошади, Казань.

Boenninghaus G., 1903. Der Rachen von Phocaena communis Less., Zool. J., Abt. Anat., B. 17.

Edgeworth F. H., 1916. On the Development and Morphology of the Pharyngeal, Laryngeal and Hypobranchial Muscles of Mammals. Quart. J. Micr. Sci., Vol. 61, pt. 4.

Fürbringer M., 1875. Beitrag zur Kenntnis der Kehlkopfmuskulatur, Jena.

Kolda J., 1950. Nauka o vnitřnostech (splanchnologia) a o smyslovych ústojich (aestesiologia), Brno.

Lesbre F. X., 1922. Precis d'anatomie comparée des animaux domestiques, T. I. Paris,

Lothes R., 1890. Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Schlundkapfes vom Schweine, Berlin.

Lubosch W., 1938. Muskeln des Kopfes: Viscerale Muskulatur, в кн. «Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere», Herarisgegeben von Bolk, Göppert и др., B. V

Luschka H., 1868. Der Schlundkopf des Menschen, Tübingen.

Rückert J., 1882. Der Pharynx als Sprach und Schluckapparat. Eine vergleichend anatomische Studie, München.

Schmaltz R., 1928. Anatomie des Pferdes, Berlin.

Tayeb M. A. F., 1950. The pharyngeal cavity of the camel. The brit Veter. J., Vol. 106, No 1.

Weber M., 1927. Die Säugetiere, B. 1.


---

## COMPARATIVE ANATOMY AND FUNCTION OF MUSCULUS STYLOPHARYNGEUS IN MAMMALS


*G. A. HIMMELREICH*

*Chair of Normal Anatomy of the Ukrainian Agriculture Academy (Kiev)*



Summary

Functional peculiarities of pharynx, which are inherent to different Mammals, clearly reflect the structure of its muscle layer. One of the most variable components of the latter is M. stylopharyngeus. Its structural peculiarities in 30 Mammalian species prove that pars pharyngea and pars laryngea have to be distinguished in m. stylopharyngeus.

By its character the former, in its turn, may be divided in five portions, and the latter — in three ones. All portions are extremely diverse in the degree of their development, up to the complete disappearance. M. stylopharyngeus belongs to one functional group with m. constrictor pharyngis cranialis and m. palatopharyngeus. These muscles constrict nasopharynx and isthmus nasopharyngeus and dilate other portions of the pharynx. M. stylopharyngeus is the descendant not only of the dorsal portion of the branchial musculature of the type of m.m. levatores arcuum branchialium of Teleostei and Amphibia but of its middle (Cdv) and even lower (Cv) area as well.


---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПИТАНИЯ НА ОВОГЕНЕЗ И СПЕРМАТОГЕНЕЗ ОБЫКНОВЕННОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВОК

*Е. В. АЛИКИНА*

*Кафедра зоологии Ленинградского сельскохозяйственного института*

Задача настоящего исследования — экспериментальное разрешение вопроса о влиянии водного режима питания на овогенез и сперматогенез обыкновенной (Microtus arvalis Pall.) и общественной (M. socialis Pall.) полевок. Оно проведено с целью изучения закономерностей размножения грызунов для обоснования прогнозов динамики их численности.

Мы исходим из работ И. Д. Стрельникова (1940, 1940а), показавшего, что условия водного обмена оказывают влияние на овогенез, сперматогенез, размножение животных и динамику их численности.

В литературе имеются многочисленные данные об отрицательном влиянии засухи на численность грызунов в природных условиях (Сатунин, 1912; Родионов, 1924; Стрельников, 1933, 1940; Фалькенштейн, 1934, 1939; Н. П. Наумов, 1936, 1937, 1939, 1948; Поляков, 1937, 1939, 1949; Мигулин, 1940, 1950 и многие другие). В лабораторных условиях зависимость размножения грызунов от недостатка воды в пище наблюдали Н. К. Верещагин (1946), Н. П. Наумов (1948), В. К. Шепелева (1950), Н. Н. Голенищев (1952). Н. М. Кулагин (1939) отмечал, что недостаток воды в организме ведет к гибели первичных яйцевых клеток, а сочность корма задерживает гибель фолликулов в яичниках свиней. Однако механизм воздействия засухи на овогенез и сперматогенез, а тем самым на размножение грызунов, выяснен недостаточно.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Полевок содержали в больших садках размером 100×45×40 *см* (объемом 0,180 *м*³). Садки на ¹/₃ были заполнены старым зерном и сеном, а на ²/₃ — свежим сеном. Корм животных состоял из моченых зерен овса или ячменя и корнеплодов (брюквы или моркови) и они получали его в избыточном количестве. Сено 30—35% влажности, всегда находившееся в садках, служило полевкам дополнительным кормом.

У обыкновенной и общественной полевок в лабораторных условиях пометы нередко следовали один за другим без перерыва в течение года; среднее количество детенышей в помете у обыкновенной полевки составляло 5,13 (от двух до восьми) и у общественной полевки — 4,74 (от двух до восьми).

Молодняк отсаживали от родителей в возрасте 20—25 дней. Вначале самцы и самки находились вместе, а по достижении 1,5-месячного возраста их рассаживали в отдельные садки.

В опытах полевкам в избытке давали сухие зерна овса или ячменя (13—15% влажности); кроме того, они получали корнеплоды (определенный процент от нужного количества при данном рационе), причем учитывалась кормовая специализация видов и их отношение к сочным кормам. Т. М. Мокеевой (личное сообщение) установлено, что обыкновенная полевка потребляет корнеплодов 0,36 *г*, а общественная полевка — 0,31 *г* на 1 *г* живого веса, при содержании на рационе, состоящем из зерна и корнеплодов, при температуре 20°. Морковь и брюква содержали 83—85% воды. Дневные нормы сочного корма в каждом отдельном опыте рассчитывались на 1 *г* жи-

вого веса, причем учитывалось изменение веса тела подопытных животных в течение опыта.

Полноценность замены травы — основного корма полевок в естественных условиях корнеплодами выяснялась опытами, в которых к сухому зерну добавлялась часть травы. Результаты опытов, в которых полевки получали зерно и корнеплоды, оказались вполне сравнимыми с результатами опытов, в которых полевки получали зерно и траву.

Всего под наблюдением была 61 особь обыкновенной и 67 особей общественной полевок. Большинство опытов проводилось сразу над группой животных от 3 до 10 особей, содержавшихся в одном большом садке. Для обеспечения более равномерного поедания корнеплоды разрезали на сравнительно небольшие кусочки. Полевки их сразу же поедали.

В опытах использовались животные точно известного возраста. Взвешивание проводилось в первые 2—3 дня ежедневно, а затем, как правило, через 3—5 дней. Опыты проводились при температуре от 16 до 22° при относительной влажности воздуха соответственно 74—75 и 58—60% в течение 3—7 месяцев с каждой группой животных.

## ЗАВИСИМОСТЬ ПОЛОВОГО ЦИКЛА У ОБЫКНОВЕННОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВОК ОТ КОЛИЧЕСТВА ВОДЫ В ПИЩЕ

При изучении овогенеза была применена методика вагинальных мазков, хорошо изученная на лабораторных животных — мышах, крысах, морских свинках (Stockard and Papanicolaou, 1917; Allen, 1922; Long and Evans, 1922; Замков и Рохлина, 1929, Asdell, 1946).

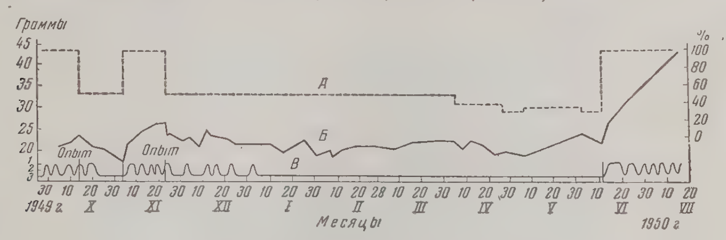



Рис. 1. Изменение смены фаз полового цикла обыкновенной полевки при разном водном режиме

*А* — количество корнеплодов (в процентах от потребного), *Б* — вес тела, *В* — половой цикл с 25 сентября по 14 октября, с 4 ноября по 22 ноября и с 11 июня по 29 июня — в условиях нормального водного режима; с 14 октября по 4 ноября, с 22 ноября по 11 июня — в условиях недостатка сочного корма; *1* — течка, *2* — предтечка и послетечка, *3* — покой (самка № 40, взята в опыт в 2-месячном возрасте)

Половой цикл состоит из четырех фаз. Графическое изображение полового цикла, предложенное И. Д. Стрельниковым, представляет синусоидную кривую, верхняя точка которой соответствует течке, нижняя — покою, средние точки — предтечке и послетечке (рис. 1, с 25 сентября по 14 октября, с 4 ноября по 22 ноября и с 11 июня по 20 июня).

Половой цикл обыкновенной полевки завершается в течение 4—5 суток, а у общественной полевки — за 4—7 суток.

В оптимальных условиях теплообмена и питания самки обыкновенной и общественной полевок в течение 6—7 мес. (начиная с 1—1,5-месячного и 2—3-месячного возраста до 8—9 мес.) имели беспрерывно нормальную смену фаз полового цикла в отсутствии самцов.

Недостаток воды в опытах достигался снижением нормы сочного корма (брюквы, моркови) до 50 и 30—25% от нужного количества. Воздействие недостатка сочного корма приводило к нарушению или полному прекращению нормальной смены фаз полового цикла.

У обыкновенной полевки в длительных опытах, продолжавшихся 6—7 мес. [1], смена фаз полового цикла под влиянием недостатка воды в корме прекращалась в разные сроки, у одних самок (8 экз.) через не-

[1] О результатах кратковременных опытов см. Е. В. Аликина, 1949.

сколько дней, у других (13 экз.) через 1—1,5 мес. (рис. 1, с 23 ноября 1949 г. по 3 января 1950 г.), что соответствует наблюдениям в природных условиях. На горных пастбищах Азербайджана отмечено прекращение размножения обыкновенной полевки через 1—2 мес. после наступления засухи (Поляков и Аскеров, 1953).

Полное затухание смены фаз полового цикла в течение 5 мес. в условиях недостатка сочного корма наблюдалось у двух из 12 самок обыкновенной полевки (рис. 1, с 3 января по 11 июня 1950 г.). Длительный покой с одной-тремя вспышками полового цикла в первые 3 месяца опытов имели восемь самок, затем вагинальные щели закрылись и находились в таком состоянии в течение 3—4 мес. до конца опыта. Во второй половине опыта наблюдались одна-две вспышки полового цикла у двух самок.

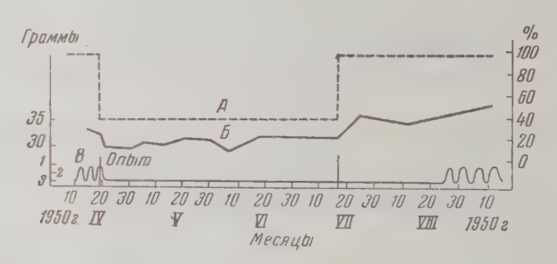



Рис. 2. Полное прекращение смены фаз полового цикла общественной полевки с первых дней опыта при снижении нормы сочного корма сразу до 40% от потребного

*А* — количество корнеплодов (в процентах от потребного), *Б* — вес тела, *В* — половой цикл с 10 апреля по 19 апреля и с 18 июля по 16 августа — в условиях нормального водного режима; с 19 апреля по 18 июля — в условиях недостатка сочного корма; *1* — течка, *2* — предтечка и послетечка, *3* — покой (самка № 25, взята в опыт в 3-месячном возрасте)

У общественной полевки при снижении нормы корнеплодов сразу до 40% от нужного количества наблюдалось прекращение смены фаз полового цикла с первых дней опытов и продолжалось в течение 40—50 дней (у трех самок) и 3 мес. (у пяти самок, рис. 2, с 20 апреля по 18 июля 1950 г.).

Нормальную смену фаз полового цикла самки общественной полевки сохраняли при норме корнеплодов в 50% от нужного количества; дальнейшее снижение нормы до 40—30% привело к прекращению смены фаз. Те же самки возобновили нормальную смену фаз при последующем повышении нормы сочного корма с 30 до 50%.

Смена фаз полового цикла при снижении нормы корнеплодов до 50—40% сохранялась также у самок обыкновенной полевки, имевших большой исходный вес. У шести самок с исходным весом 39,0—42,5 *г* смена фаз сохранялась с некоторым замедлением процесса в течение 40 дней, пока норма корнеплодов составляла 50% потребляемого количества. Снижение нормы корнеплодов в течение 2 мес. до 40—30—25% привело к полному прекращению смены фаз полового цикла. Последующее увеличение нормы корнеплодов до 40% привело к возобновлению смены фаз полового цикла (рис. 3) у трех самок через 15—30—50 дней, а у трех других самок после 2,5 мес. этого режима.

Восстановление нормальной смены фаз полового цикла у обыкновенной полевки наступало сразу же после перевода полевок в оптимальные условия водного режима, даже после 7-месячного угнетения (у шести самок), когда им давали в избытке моченое зерно и корнеплоды (см. рис. 1, с 1 июня 1950).

У общественной полевки восстановление нормальной смены фаз полового цикла после 40-дневного угнетения наблюдалось у трех самок с 5-го дня пребывания в условиях оптимального водного режима. После 3-месячного угнетения (у пяти самок) восстановление смены фаз наступало лишь на 2-й месяц пребывания самок в условиях нормального водного режима.

Быстрое восстановление нормальной смены фаз полового цикла у взрослых самок полевок даже после длительного угнетения можно объяснить тем, что в яичниках не происходит дегенеративных изменений, они лишь находятся в состоянии покоя. Гистологическая картина яичников на 40-й день опыта вполне сходна с картиной в фазе покоя при нор-

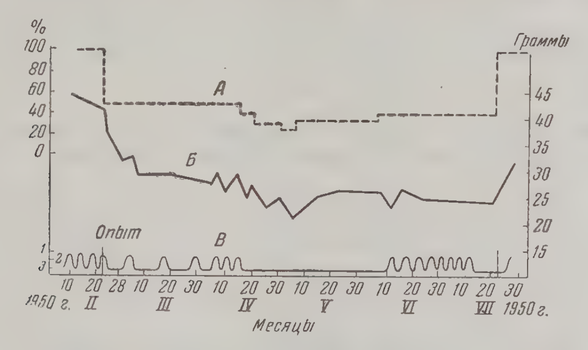



Рис. 3. Сохранение смены фаз полового цикла у обыкновенной полевки при снижении сочного корма до 50—40% от потребного количества и прекращение смены фаз при дальнейшем снижении нормы корнеплодов

*А* — количество корнеплодов (в процентах от потребного), *Б* — вес тела, *В* — половой цикл с 7 февраля по 22 февраля и с 22 июля по 28 июля — в условиях нормального водного режима; с 22 февраля по 22 июля — в условиях недостатка сочного корма; *1* — течка, *2* — предтечка и послетечка, *3* — покой (самка № 46, взята в опыт в 1,5-месячном возрасте)

мальном ритме смены фаз полового цикла. На срезах яичников обнаружены фолликулы с развивающейся полостью от 260 до 375 μ в диаметре, фолликулы с многослойным фолликулярным эпителием от 150—190 до 260—300 μ и много примордиальных фолликулов (Аликина, 1955).

И. Д. Стрельников (1940) указывает, что в неблагоприятных условиях теплового обмена снижаются температура и вес тела животного; созревание половых продуктов и размножение замедляются и приостанавливаются. При благоприятном течении теплового обмена температура и вес тела значительно выше, овогенез, сперматогенез и размножение идут интенсивно.

В наших опытах нарушение водного режима — снижение нормы сочного корма до 50—40 и до 30—25% от потребного приводило прежде всего к снижению веса тела у обыкновенной полевки на 15—44, у общественной полевки на 10—30%. Падению веса соответствовало более или менее сильное нарушение полового цикла (см. рис. 1, 2, 3).

Бо́льшая часть полевок (10 из 13), у которых прекратилась смена фаз полового цикла, имела малый вес. Исходный вес тела у них был ниже 25 *г*. В опытах он падал до 18—20 *г* и далее изменялся относительно слабо, но был значительно ниже веса контрольных самок (30—47 *г*).

Тяжелые особи легче справлялись с дефицитом воды в корме. Так, общественная полевка с исходным весом 32,5 *г* при постепенном снижении нормы сочного корма до 30% потребного сохраняла вес тела на уровне 23,5—24,0 *г* и нормальную смену фаз полового цикла. Самки обыкновенной полевки с исходным весом 39—42,5 *г*, потеряв в весе 33—44%, имели

еще довольно большой вес (24,0—27,0 *г*), близкий к весу контрольных животных. Для них снижение нормы корнеплодов до 40—50% от потребного количества, как описано выше, не являлось угнетающим, в таких случаях у них сохранялась или возобновлялась смена фаз полового цикла (см. рис. 3).

Самки с бо́льшим весом имели больший запас жиров, белков и углеводов, которые могли использовать для обеспечения нормальных физиологических процессов в организме при неблагоприятных условиях существования. Эти примеры показывают, что реакция на одни и те же условия жизни бывает разной в зависимости от предшествовавшего состояния животных.

Перевод самок в оптимальные условия водного режима сопровождался в большинстве случаев резким повышением веса их тела, даже с превышением исходного уровня, и приводил к возобновлению регулярной смены фаз полового цикла (см. рис. 1, 2, 3).

## ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПИТАНИЯ НА СПЕРМАТОГЕНЕЗ ОБЫКНОВЕННОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВОК

Нами проведены гистологические исследования сперматогенеза у взрослых самцов обыкновенной и общественной полевок. На важность гистологического метода изучения половых желез у грызунов, дающего наиболее полное и точное представление о сезонных изменениях овогенеза и сперматогенеза, указывали В. И. Львова (1940) и С. П. Наумов (1944, 1947).

Исследование сперматогенеза проводилось по методике, разработанной Н. Д. Стрельниковым. После определенного срока угнетения, вызванного недостатком воды в пище, мы вырезали один из семенников с соблюдением условий стерильности. Определяли количество и активность движения сперматозоидов в придатке семенника. Самцов после операции переводили в оптимальные условия водного режима и через определенный срок вырезали второй семенник. Таким образом, производилось определение возможности восстановления нормального процесса сперматогенеза в оптимальных условиях водного режима на одних и тех же животных, у которых в конце периода угнетения определялась степень нарушения сперматогенеза. При этом учитывалось, что односторонняя кастрация обычно не вызывает ни расстройства гормональной функции семенников, ни явления компенсаторной гипертрофии (Rowlands, 1934; Немилов, 1938; Медведева, 1946). О состоянии процесса сперматогенеза мы судили по гистологическому строению семенников и их придатков, по размерам семенных канальцев и по соотношению веса семенников и веса тела.

Н. К. Верещагин (1946) отмечает, что наибольшее падение половой активности самцов общественной полевки в полупустынной зоне Азербайджана наблюдалось в июне; процентное отношение веса семенников к весу тела иногда падало от 1,5—2,2 до 0,076%, а в среднем до 0,35%. В наших экспериментах при очень сильном и просто сильном нарушении сперматогенеза процентное отношение веса семенников к весу тела падало от 1,0—1,2 до 0,2%, а в среднем составляло 0,4%.

Процесс сперматогенеза в нормальных условиях существования у самцов как обыкновенной, так и общественной полевок постоянно завершается образованием сперматозоидов. Ими обычно бывают заполнены как просветы канальцев семенника (рис. 4), так и просветы канальцев его придатка. В капле физиологического раствора с содержимым из придатка семенника всегда наблюдалось бурное движение сперматозоидов.

Для выяснения зависимости сперматогенеза от количества воды в корме 24 самца обыкновенной полевки и 46 самцов общественной полевки содержались в условиях недостатка сочного корма на рационе, состоящем

Таблица 1

*Нарушение сперматогенеза и изменение веса тела общественной полевки в зависимости от водного режима*

| Степень нарушения сперматогенеза | Норма корнеплодов в % от потребного количества | Длительность угнетения в днях | Колич. животных и их возраст | Вес тела в г | | % падения веса тела | Диаметр канальцев семенников в μ | | Диаметр канальцев придатка в μ | | Вес семенников в конце опыта в % от веса тела |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | исходный | в конце опыта | | в опыте | контроль | в опыте | контроль | |
| Очень сильное | 3 дня не получали, 8—15 дней 10% | 11—18 | 4 (3—4 мес.) | 33,4 (30,0—36,7) | 19,3 (17,0—21,7) | 42,0 (30,0—51,4) | 59,5 (49,6—64,0) | 139,0 | 96,0 (78,0—111,0) | 134,0 | 0,520 (0,440—0,660) |
| Сильное | От 50 до 10%, последние 5—9 дней не получали | 90 | 20 (2—4 мес.) | 39,5 (27,5—62,5) | 25,7 (20,8—31,5) | 34,3 (14,6—53,7) | 69,4 (51,0—87,7) | 139,0 | 72,8 (49,0—94,5) | 134,0 | 0,712 (0,320—1,000) |
| » | От 40 до 15%, последние 6 дней не получали | 50—65 | 5 (2—3 мес.) | 37,7 (28,0—50,0) | 26,1 (21,5—23,3) | 29,5 (22,4—43,4) | 75,0 (63,0—87,7) | 139,0 | 88,0 (72,7—112,5) | 134,0 | 0,480 (0,200—0,640) |
| » | 3 дня не получали, 15—20 дней 10% | 18—23 | 5 (3—4 мес.) | 35,2 (31,2—41,3) | 24,6 (22,8—27,5) | 29,0 (26,4—34,0) | 59,7 (52,5—68,0) | 139,0 | 71,3 (52,5—90,0) | 134,0 | 0,340 (0,240—0,520) |
| Слабое | От 40 до 10%, последние 5—9 дней не получали | 90 | 6 (2—4 мес.) | 43,0 (30,6—51,5) | 28,7 (22,0—31,0) | 35,6 (20,0—50,4) | 89,6 (75,0—103,5) | 139,0 | 76,0 (49,0—88,1) | 134,0 | 0,660 |
| » | От 40 до 15% | 45 | 1 (3 мес.) | 42,0 | 31,0 | 26,7 | 85,5 | | | | 0,640 |
| Сохранен нормальный сперматогенез | От 40 до 10% | 90 | 1 (2 мес.) | 38,0 | 32,5 | 14,4 | 116,0 | 139,0 | 114,0 | 134,0 | 1,260 |
| | От 40 до 20% | 30 | 1 (3 мес.) | 47,5 | 34,3 | 27,6 | 111,0 | — | — | — | 0,600 |
| | 4 дня—20%, 8 дней—10% | 12 | 1 (3 мес) | 35,8 | 25,0 | 30,0 | 106,5 | — | 174,0 | — | 0,460 |

| Степень нарушения сперматогенеза | Норма корнеплодов в % от потребного количества | Длительность угнетения в днях | Колич. животных и их возраст | Вес тела в г | | % падения веса тела |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | исходный | в конце опыта | |
| Очень сильное | 50—25 | 45—50 | 3 (2,5—4 мес.) | 29,2 (28,0—30,8) | 18,0 (16,0—20,3) | 37,9 (27,5—48,0) |
| | 50—20 | 105—120 | 2 (4 мес.) | 38,0 (33,8—42,5) | 21,5 (20,5—22,5) | 43,1 (39,3—47,0) |
| Сильное | 50—40 | 35—68 | 2 (1,5—4 мес.) | 27,2 (26,2—28,3) | 20,7 (19,5—22,0) | 23,9 (22,2—25,6) |
| | 50—25 | 155 | 2 (4 мес.) | 30,4 | 22,0 | 26,5 |
| Слабое | 50 и 50—20 | 30—70 | 6 (1,5—4 мес.) | 36,0 (26,3—46,3) | 24,4 (19,0—26,0) | 36,0 (26,7—45,1) |
| | 50—25 | 117 | 1 (4 мес.) | 31,0 | 20,5 | 34,0 |
| Сохранен нормальный сперматогенез | 50 и 50—20 | 30—45 | 7 (1,5—4 мес.) | 32,2 (23,6—43,0) | 22,6 (20,0—31,0) | 30,0 (10,0—46,0) |
| | 40—20 | 105 | 1 (4 мес.) | 44,8 | 29,3 | 34,0 |

из воздушно-сухого зерна и корнеплодов. Снижение нормы корнеплодов до 50—20% от потребного количества (обыкновенная полевка) и даже до полного лишения животных сочного корма (общественная полевка) приводило к более или менее сильному нарушению процесса сперматогенеза.

Степень нарушения процесса сперматогенеза зависит, во-первых, от резкости нарушения водного режима питания, во-вторых, от длительности воздействия угнетающего фактора и, в-третьих, от индивидуальных особенностей организма, в частности от исходного веса тела и характера его изменений в опыте.

Снижение нормы сочного корма сразу до 10% потребного количества или постепенно, в течение 50—65 дней, от 40 до 0% ведет к сильному и очень сильному нарушению сперматогенеза (табл. 1).

Очень сильное нарушение процесса сперматогенеза выражалось в том, что канальцы семенников в своих стенках содержали только клетки Сертоли и небольшое количество сперматогоний. Сперматогенный эпителий отсутствовал или полностью (рис. 5), или лишь в части канальцев семенников; в других же канальцах сохранились сперматоциты в большем или меньшем количестве, а в просветах были видны группы перемешанных клеток сперматогенного эпителия. Просветы канальцев придатка семенника сужены и пусты или содержат сперматоциты, сперматозоиды и иногда хромосомы распавшихся ядер.

Сильное нарушение сперматогенеза выражалось в том, что в стенках семенных канальцев содержались сперматоциты или только сперматогонии. В отдельных случаях некоторые канальцы сохраняли еще небольшое количество сперматозоидов. Семенные канальцы не имели просветов. В части канальцев семенника клетки сперматогенного эпителия перемешаны (рис. 6). Канальцы придатка имели очень слабо развитые просветы, последние были пусты или заполнены сперматоцитами в смеси со сперматозоидами (рис. 7). Очевидно, при резком нарушении водного режима питания наступает резкое же несоответствие с потребностью организма в воде, нарушается не только водный, но и общий обмен веществ. Самцы поедают значительно меньше зерна, чем обычно (примерно 2,25 *г* каждый вместо 5—6 *г* при наличии воды). Они теряют в весе до 48% от исходного уровня (обыкновенная полевка) и даже до 53% (обще-

Таблица 2

*в зависимости от водного режима*

| Диаметр канальцев семенников в μ | | Диаметр канальцев придатка в μ | | Вес семенников в конце опыта в % от веса тела |
|---|---|---|---|---|
| в опыте | контроль | в опыте | контроль | |
| 77,2 (74,0—84,0) | | 67,5 (64,0—71,0) | | 0 354 (0,280—0,400) |
| 67,5 (63,0—72,0) | | 71,0 | | 0,340 (0,280—0,400) |
| 111,0 (110,0—113,0) | | 88,7 (87,7—89,7) | | |
| 106,5 | | 91,2 | | 0,600 |
| 125,2 (115,0- 140,0) | 153,6 (151,0—155,5) | 108,2 (86,0—126,0) | 107,5 (100,0—114,0) | 0,600 (0,480 – 0, 860) |
| 110,0 | | 99,0 | | |
| 136,3 (124,5—152,0) | | 117,7 (96,0—156,0) | | 0,756 (0,600—1,000) |
| 143,0 | | 103,5 | | 0,860 |

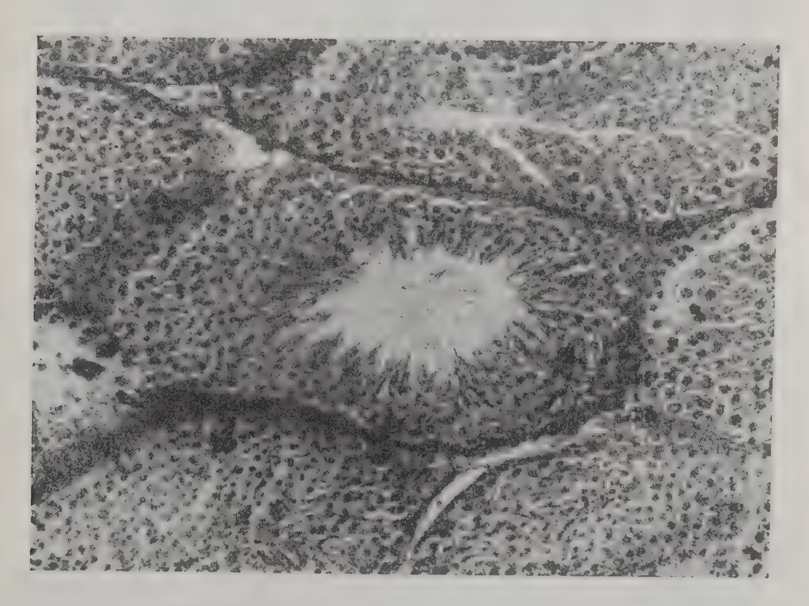


Рис. 4. Срез семенника обыкновенной полевки. Нормальный сперматогенез (контроль). В канальцах семенника много сперматозоидов, просветы канальцев большие и забиты их хвостами

Увеличение × 240

ственная полевка). Все это и приводит к сильным нарушениям сперматогенеза.

Наоборот, суточная норма сочного корма в 50—40% от потребного количества или постепенное снижение ее в течение 3 мес. до 15—10% чаще всего приводит лишь к слабому нарушению сперматогенеза или не вызывает его нарушения вовсе, например, у семи самцов общественной

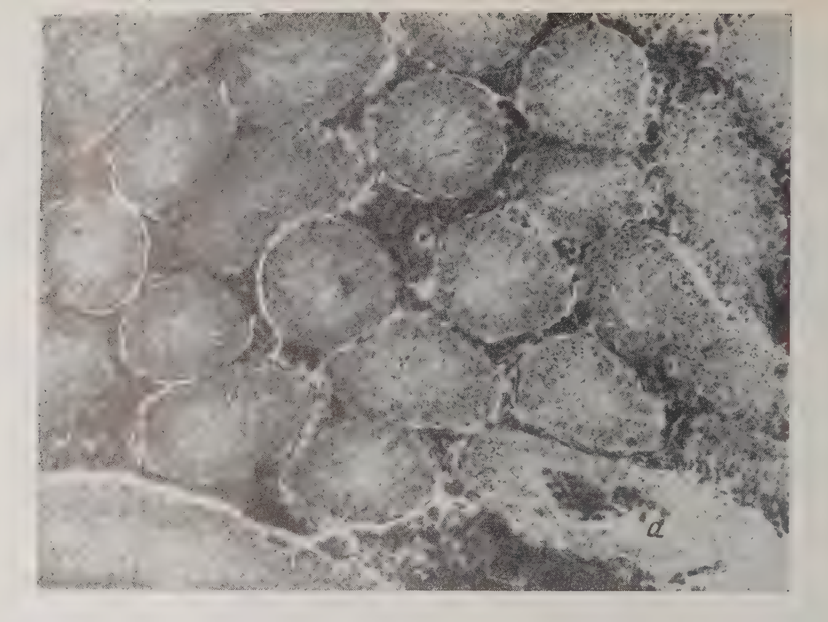



Рис. 5. Срез семенника обыкновенной полевки с очень сильным нарушением сперматогенеза в условиях недостатка воды в корме. В стенках канальцев только клетки Сертоли с небольшим количеством сперматогоний. Сперматогенный эпителий полностью смыт и обнаруживается в просветах некоторых канальцев в перемешанном состоянии *(а)*

Увеличение × 240

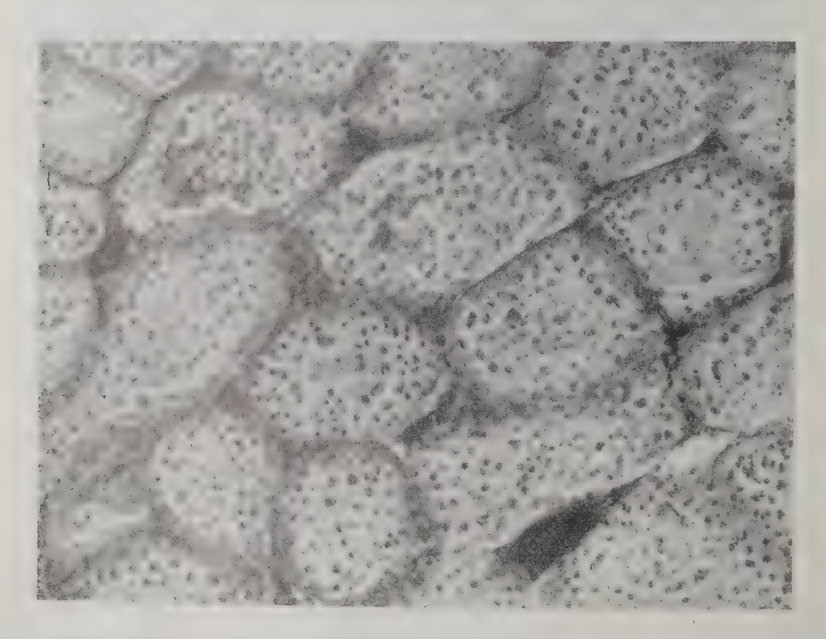


Рис. 6. Срез семенника обыкновенной полевки с сильным нарушением процесса сперматогенеза в условиях недостатка воды в корме. Семенные канальцы не имеют просветов, в части из них клетки сперматогенного эпителия перемешаны. В большинстве канальцев сперматогенез остановился на образовании сперматоцитов

Увеличение × 240

полевки (табл. 1) и у 15 самцов обыкновенной полевки (табл. 2). Слабое нарушение сперматогенеза захватывало лишь часть семенника, где семенные канальцы не имели просветов, процесс сперматогенеза за-

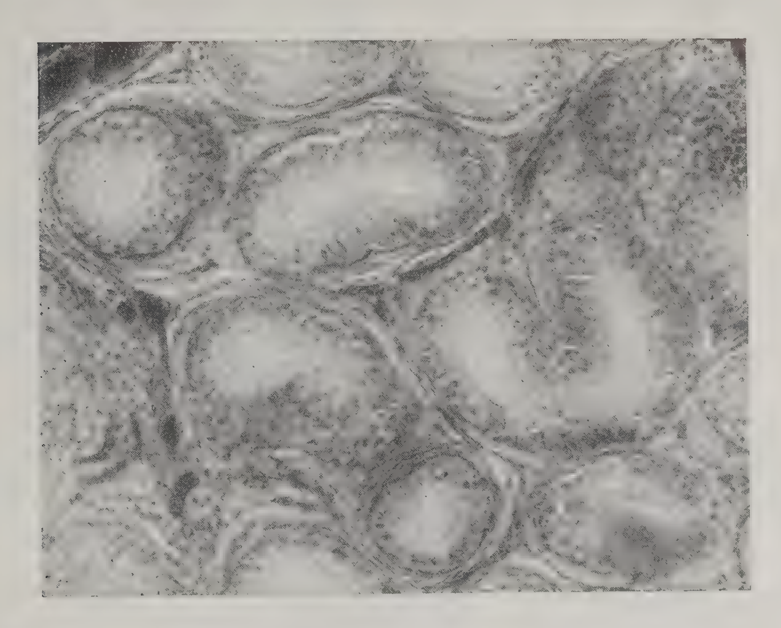


Рис. 7. Срез придатка семенника обыкновенной полевки с сильным нарушением процесса сперматогенеза в условиях недостатка воды в корме. Стенки канальцев придатка спались, просветы канальцев пустые

Увеличение × 240

вершался образованием сперматоцитов. В некоторых просветах семенных канальцев обнаружен перемешанный сперматогенный эпителий. В другой части семенника сперматогенез завершался образованием сравнительно небольшого количества сперматозоидов. Просветы канальцев придатка заполнены сперматозоидами и другими клетками сперматогенного эпителия.

Таким образом, если сравнить самцов обыкновенной полевки с одинаковым исходным весом при одинаковом периоде угнетения, то различная степень нарушения сперматогенеза объясняется различным водным режимом. При меньшем снижении количества сочного корма (до 50%) вес тела снизился на 26,7%, нарушение сперматогенеза было слабым (рис. 8, самец 6). При большем снижении нормы сочного корма (до 25—20%) падение веса тела в конце опыта составляло 48% от исходного, при этом обнаружено очень сильное нарушение процесса сперматогенеза (рис. 8, самец 43).

Особи общественной полевки, получавшие недостаточное количество воды в корме в течение 30—45 дней, имели слабое нарушение сперматогенеза или он оставался нормальным. Так же сохранил нормальный сперматогенез самец общественной полевки, получавший 20—10% корнеплодов от потребного в течение 12 дней (табл. 1). Полевки же, подвергавшиеся угнетению в течение 3 мес., при прочих равных условиях с угнетавшимися 30—45 дней, имели сильное нарушение сперматогенеза (табл. 1). При угнетении обыкновенной полевки в течение 3,5—5 мес.

сильное и очень сильное нарушение сперматогенеза наблюдалось у 60% особей из числа подопытных животных, а при угнетении в течение 1—2 мес. нарушения составляли лишь 27,7% (табл. 2). Например, при одинаковом исходном весе тела (43,0 *г*), одинаковом падении веса на 46—47% и одинаковом водном режиме полевки имели резко различную картину нарушения сперматогенеза, что связано с разной длительностью периода угнетения (рис. 9).

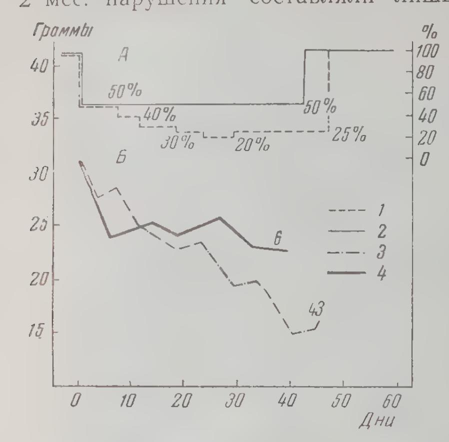



Рис. 8. Зависимость степени нарушения сперматогенеза у самцов обыкновенной полевки от различного водного режима

*А* — количество корнеплодов, получаемое самцами № 43 (1) и № 6 (2). *Б* — изменение веса тела самца № 43, у которого обнаружено очень сильное нарушение сперматогенеза (3) и самца № 6, у которого обнаружено слабое нарушение сперматогенеза (4)

Сохранение нормального сперматогенеза или слабое его нарушение наблюдалось, как правило, у особей большого веса, а сильное и очень сильное нарушение сперматогенеза в большинстве случаев — у особей

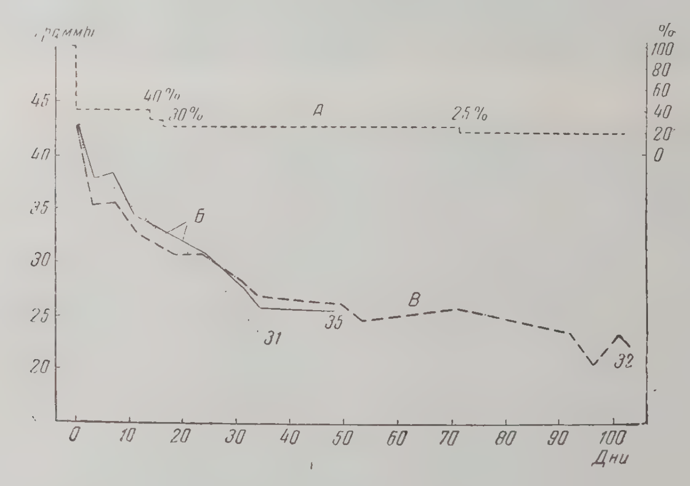



Рис. 9. Зависимость степени нарушения сперматогенеза у самцов обыкновенной полевки от длительности периода угнетения

*А* — количество сочного корма (в процентах от потребного), *Б* — вес тела самцов, испытавших кратковременное угнетение, у которых не обнаружено нарушения (самец № 31, точечная линия) или обнаружено слабое нарушение сперматогенеза (самец № 35, сплошная линия), *В* — вес тела самца № 32 с очень сильным нарушением сперматогенеза в результате длительного угнетения недостатком сочного корма

с малым весом. «Тяжеловесные» полевки с исходным весом от 34,0 до 42,8 *г* имели слабое нарушение сперматогенеза или сохраняли нормальный сперматогенез (рис. 10, самцы 31, 33, 35). По сравнению с ними самец с исходным весом в 28,8 *г*, упавшим к концу опыта до 17,8 *г*, имел очень сильное нарушение сперматогенеза (рис. 10, самец 30).

Сохранение нормального сперматогенеза и слабое его нарушение у части самцов обоих видов полевок указывает на относительную стойкость самцов к дефициту воды в пище при постепенном снижении количества сочного корма. Это можно объяснить постепенной перестройкой физиологических процессов внутри организма. Очевидно, происходит некоторое приспособление к постепенно увеличивающемуся недостатку воды, поступающей в организм с кормом, особенно при наличии запасов энергетических ресурсов в организме «тяжеловесных» особей. Например, у самца общественной полевки, весившего 51 *г*, жир подкожной клетчатки составлял 16,6% (8,5 *г*), а у весившего 37 *г* — 9% (3,3 *г*). Большой запас жира позволяет некоторым особям терять до 40—50% веса тела за счет расходования как жира, так и углеводов и белков без глубоких нарушений процесса сперматогенеза.

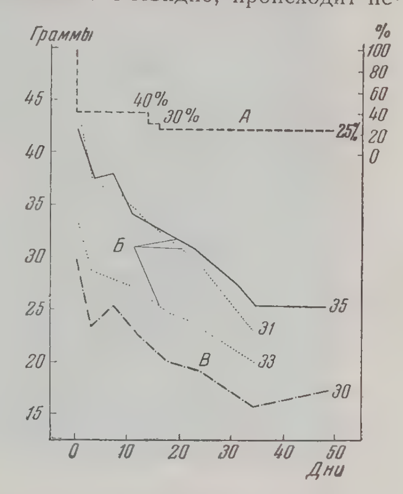



Рис. 10. Зависимость степени нарушения сперматогенеза у самцов обыкновенной полевки от веса тела при одинаковом водном режиме

*А* — количество корнеплодов (в процентах от потребного), *Б* — вес тела самцов, у которых не обнаружено нарушения (самцы № 31, 33, точечная линия) или имеется слабое нарушение сперматогенеза (самец № 35, сплошная линия), *В* — вес тела самца № 30, у которого обнаружено очень сильное нарушение сперматогенеза

Односторонняя кастрация самцов в конце периода угнетения позволила нам разрешить вопрос об обратимости процессов нарушения сперматогенеза обыкновенной и общественной полевок. Оказалось, что через 10—15 дней со времени перевода полевок в оптимальные условия водного режима питания у самцов восстанавливался нормальный сперматогенез с образованием сперматозоидов даже после сильного его нарушения. В просветах канальцев семенников видно завихрение хвостов сперматозоидов (рис. 11) [2], характерное для фазы завершения процесса сперматогенеза в нормальных условиях, как это определено Рузен-Рандж и Гизл (E. C. Roosen-Runge and L. O. Giesel, jr., 1950) для крыс. Сперматозоидами забиты и просветы канальцев придатка семенника (рис. 12) [2]. Диаметры канальцев семенников и их придатков увеличиваются в два-три раза, так же увеличивается и отношение веса семенника к весу тела. Перевод самцов на оптимальный водный режим сопровождается резким увеличением веса тела до исходного или даже с превышением исходного уровня на 10—52%, что происходит так же, как и восстановление сперматогенеза, за 10—15 дней. Однако после очень сильного нарушения процесса сперматогенеза 10 дней недостаточно для образования сперматозоидов. 5 дней явно недостаточно для того, чтобы были заметны какие-либо признаки, указывающие на восстановление сперматогенеза даже при слабом его нарушении.

[2] Рис. 11 и 12 ср. с рис. 6 и 7; на тех и других засняты участки семенников и придатков, принадлежащих одному и тому же животному, при разных условиях водного режима.

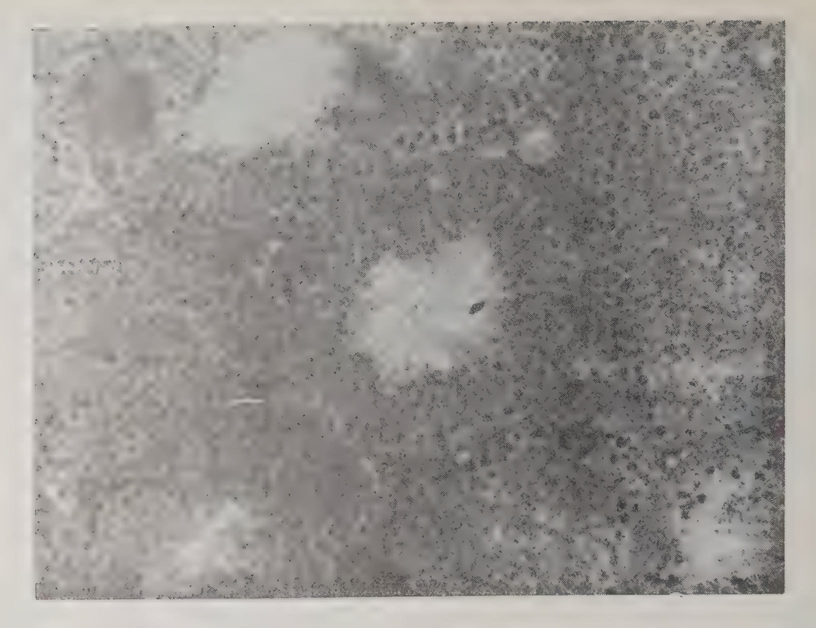


Рис. 11. Срез семенника обыкновенной полевки. Восстановление нормального процесса сперматогенеза в оптимальных условиях водного режима. В стенках канальцев семенника много сперматозоидов; просветы канальцев большие и забиты хвостами сперматозоидов, образующих характерные завихрения

Увеличение × 240

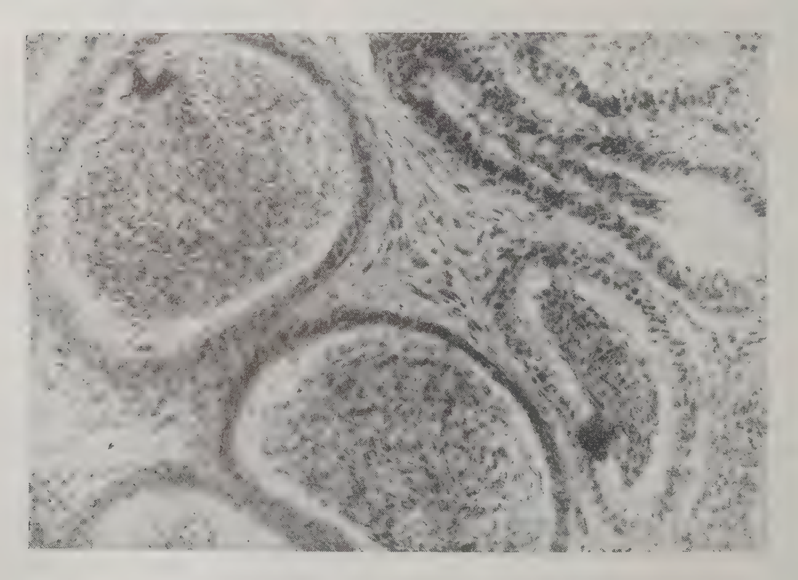


Рис. 12. Срез придатка семенника обыкновенной полевки. Восстановление нормального процесса сперматогенеза в оптимальных условиях водного режима. Диаметр канальцев увеличен и просветы их сплошь заполнены сперматозоидами

Увеличение × 240

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Недостаток воды в пище быстро вызывает прекращение овогенеза у самок и тем самым — прекращение размножения полевок. Сперматогенез нарушается лишь при большем недостатке воды и более длительном нарушении водного режима, чем овогенез у самок.

Дефицит воды, потребляемой с кормом, при прочих равных условиях, вызывает у обыкновенной полевки более сильные нарушения овогенеза и сперматогенеза, чем у общественной (Аликина, 1956). Общественная полевка приспособлена к обитанию в засушливых районах (южные степи Крыма, Украины, полупустыни Предкавказья, Закавказья, волжско-уральские полупустыни), а обыкновенная полевка распространена далеко на север, при распространении на юг занимает наиболее увлажненные стации (высокогорье, долины рек). Водный обмен является одним из факторов географического распространения видов. Шмидт-Нильсен и др. (B. и K. Schmidt-Nielsen and oth., 1948, 1948а, 1948в, 1950, 1952) указывают на приспособительные особенности водного обмена пустынных грызунов семейства Heteromyidae, которые выделяют сравнительно концентрированную мочу (до 22%) и могут жить без питьевой воды, питаясь сухими семенами.

Наши материалы делают понятными динамику численности грызунов в зависимости от погодных условий и качества пищи; так, например, в Азербайджане в течение 2—3 летних жарких месяцев совершенно прекращается размножение общественной (Верещагин, 1946; Поляков, 1949; Ковдышев, 1950) и обыкновенной (Поляков и Г. Аскеров, 1953) полевок. Н. П. Наумов (1953) в схеме прогнозов динамики численности обыкновенной полевки одним из признаков уменьшения численности этого вида в южных районах считает засушливые лето и осень.

После кратковременной или длительной приостановки овогенеза и сперматогенеза при недостатке воды в растениях, являющихся кормом, переход грызунов к питанию сочной пищей приводит к быстрому восстановлению овогенеза, сперматогенеза и веса тела. Так, массовое размножение обыкновенной и общественной полевок, курганчиковой и домовой мышей в ряде областей лесостепной и степной зон Украинской ССР наблюдал А. А. Мигулин (1940, 1950) в годы, отличавшиеся обильными весенне-летними осадками, обеспечившими хорошую вегетацию трав и богатый урожай сельскохозяйственных растений.

Проведенные нами исследования позволяют учитывать влияние кормовых условий, особенно сочности пищи, на ход размножения отдельных видов грызунов. Необходимо поэтому учитывать фенологию растений.

Наши данные могут быть использованы и уже использованы (Поляков, 1954) для теоретического обоснования прогнозов численности мышевидных грызунов и при разработке мероприятий по борьбе с ними.

## ЛИТЕРАТУРА

Аликина Е. В., 1949. Значение водного обмена в половом цикле белых мышей (Mus musculus L.), обыкновенной полевки (Microtus avalis Pallas) и малоазийской песчанки (Meriones tristrami Thomas), Докл. ВАСХНИЛ, вып. 3.—1955. Влияние водного режима питания на размножение и динамику численности общественной полевки, Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, вып. 9.—1956. Особенности реакций овогенеза и сперматогенеза обыкновенной и общественной полевок на изменение водного режима питания, Там же, вып. 11.

Верещагин Н. К., 1946. Основные экологические черты общественной полевки в полупустынной зоне Азербайджанской ССР, Тр. Зоол. ин-та, т. XI, АН Азерб. ССР, Баку.

Голенищев Н. Н., 1952. Влияние недостаточного питания на развитие обыкновенной полевки, Тр. Всес. ин-та защиты раст., вып. 4.

Замков А. А. и Рохлина М. Л., 1929. Средняя продолжительность полового цикла у самок белых мышей, Ж. экспер. биол. и мед., т. XI, № 33.

Ковдышев В. В. 1950. Материалы к изучению общественной полевки в Азербайджане, II экол. конф., тезисы докл., ч. 2, Изд-во Киевск. ун-та.
Кулагин Н. М., 1939. Значение гигрофильного корма для животных, Докл. ВАСХНИЛ, № 8.
Львова В. И., 1940. Экология размножения обыкновенной полевки, I экол. конф., тезисы докл., Изд-во АН УССР, Киев.
Медведева Н. Б., 1946. Половые железы. XIII глава руководства по патологической физиологии под ред. А. А. Богомольца, т. III, изд-во АН УССР, Киев.
Мигулин А. А., 1940. Закономерности изменений численности некоторых млекопитающих УССР, I экол. конф., тезисы докл., Изд-во АН УССР, Киев.— 1950. Закономерности изменений численности полевок, обитающих на полях УССР, II экол. конф., тезисы докл., ч. 2, Изд-во Киевск. ун-та.
Наумов Н. П. 1936. Размножение и смертность обыкновенной полевки, Сб. Н.-и. ин-та зоол. МГУ, № 3,—1937. О сравнительной интенсивности плодовитости и гибели у серой полевки и степной пеструшки, Зоол. ж., т. XVI, вып. 2.—1939. Экологические особенности степных мышей и полевок, Зоол. ж., т. XVIII, вып. 4.—1948. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, Изд-во АН СССР.—1953. Динамика численности обыкновенной полевки (Microtus arvalis Pallas) и методы ее прогнозов в средней полосе СССР, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 2.
Наумов С. П., 1944. Половой цикл и плодовитость зайца-беляка, Тр. Центр. н.-и. лабор. биологии охотн. промысла и товароведения животн. сырья, вып. VI.—1947. Экология зайца-беляка, Изд-во Моск. о-ва испыт. природы.
Немилов А. В., 1938. Эндокринология, Сельхозгиз.
Поляков И. Я., 1937. Материалы к биологии общественной полевки в степной части Крыма, Итоги н.-и. работ Всес. ин-та защиты раст. за 1936 г.—1939. Материалы к экологии степной пеструшки (Lagurus lagurus L.) в окрестностях Актюбинска, Вестн. защиты раст., № 1.—1949. Система мероприятий по борьбе с мышевидными грызунами в Азербайджане и теоретические основы ее построения, Тезисы докл. на XVIII пленуме АН АзербССР, т. I.—1954. К теории численности мелких грызунов, Ж. общ. биол., т. XV, № 2.
Поляков И. Я. и Аскеров Г., 1953. Борьба с грызунами на горных пастбищах, Соц. сельск. х-во Азербайджана, № 5.
Родионов З. С., 1924. Биология общественной полевки и опыты борьбы с нею в Закавказье. Отд. защиты раст. от вредителей Наркомзема АзербССР, Л.
Сатунин К. А., 1912. Животный мир Мугани, Тифлис.
Стрельников И. Д., 1933. Физиологические основы экологии грызунов, Сб. Всес. ин-та защиты раст., № 7.—1940. Значение теплового обмена в экологии роющих грызунов, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2,— 1940а. Значение условий внутренней среды организма высших насекомых и высших позвоночных и явления их поведения, размножения и географического распространения. I экол. конф., тезисы докл., Изд-во АН УССР, Киев.
Фалькенштейн Б. Ю., 1934. Мышевидные грызуны в 1934 г., На защиту урожая, № 10.—1939. Реализация проблемы большой Волги и вредные грызуны, Вестн. защиты раст., № 1.
Шепелева В. К., 1950. Значение питания в развитии половой продукции обыкновенных полевок (Microtus arvalis Pall), II экол. конф., тезисы докл., ч. 2, Изд-во Киевск. ун-та.
Allen E., 1922. The oestrous cycle in the mouse, Amer. J. Anat., vol. 30, No. 3.
Asdell S. A., 1946. Patterns of Mammalian reproduction, Comstok Publ. C°.
Long J. A. and Evans H. M., 1922. The oestrous cycle on the rat and its associated phenomena, Mem, Univ. Calif., vol. 6, No. 1.
Rowlans L. W., 1934. The effect of unilateral castration of the remaining testes of the mouse, J. Exptl Biol., vol. 11. No. 4.
Roosen-Runge E. C. and Giesel L. O., jr., 1950. Quantitative studies on spermatogenesis in the albino rat, Amer. J. Anat., vol. 87, No. 1.
Schmidt-Nielsen B., Schmidt-Nielsen K., Brokaw A., Schneiderman H., 1948. Water conservation in desert rodents, J. Cellular and Compar. Physiol., vol. 32, No. 3.
Schmidt-Nielsen K., Schmidt-Nielsen B. and Brokaw A., 1948. Urea Excretion in desert rodents exposed to high protein diets, Ibidem.
Schmidt-Nielsen K., Schmidt-Nielsen B. and Schneiderman H., 1948. Salt Excretion in Desert Mammals, Amer. J. Physiol., vol. 154, No. 1.
Schmidt-Nielsen B. and Schmidt-Nielsen K., 1950. Evaporative water loss in desert rodents in their natural habitat, Ecology, vol. 31 (1).
Schmidt-Nielsen K. and Schmidt-Nielsen B., 1952. Water Metabolism of Desert Mammals, Physiol. Rev., vol. 32, No. 2.
Stockard C. R. and Papanicolaou G. N., 1917. The existence of a typical oestrous in the guinea-pig with a study of its histological and physiological changes, Amer. J. Anat., vol., 22.

# INFLUENCE OF THE METABOLISM ON THE OVO AND SPERMATOGENESIS IN THE FIELD VOLES (MICROTUS ARVALIS PALL. AND MICROTUS SOCIALIS PALL.)

*E. V. ALIKINA*

*Chair of Zoology, Leningrad Agriculture Institute*

Summary

The investigation was aimed to clarify the reproduction regularities in the Rodents in order to substantiate the forecasts of the dynamics of their population.

In the case of the water deficiency in the food, the oestrous cycle of the females and the spermatogenesis of the males are disturbed in the field voles (*M. arvalis* Pall. and *M. socialis* Pall.). No mature follicles are found in the testes the spermatogenesis is being completed by the formation of spermatocytes, whereas in the case of a stronger disturbance of the spermatogenesis only spermatogonia are left within the walls of seminal tubules.

The maturation of the gonad cells is arrested, and so is the reproduction.

The transfer of the voles to a normal water regime results in a rapid restoration of both ovo and spermatogenesis.

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# *КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ*

## ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ НА ПОДВИЖНОСТЬ PARAMECIUM CAUDATUM

*Л. Н. СЕРАВИН*

*Кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета*

Нагаи (T. Nagai, 1907), Андреева (E. W. Andrejewa, 1930, 1931), Чэйз и Глэзер (A. M. Chase and O. Glaser, 1930), Миллс (S. M. Mills, 1931) и другие авторы исследовали влияние некоторых химических веществ на подвижность инфузорий. Однако способы, которые они применяли для измерения скорости движения простейших, были весьма несовершенными и неточными (Александров, 1948), что значительно снижает ценность этих работ.

Чэйз и Глэзер (1930) установили, что уменьшение pH среды [добавление HCl, $H_2SO_4$, $CH_3(CH_2)_3COOH$ и $H_2CO_3$] вызывает первоначально кратковременное увеличение скорости движения подопытных парамеций, которая затем уменьшается. В опытах с $H_2SO_4$ и HCl через 3—4 часа наблюдается полное восстановление нормальной подвижности инфузорий. В растворах же валериановой и угольной кислот скорость движения парамеций вторично сильно возрастает, хотя из приведенного авторами графика видно, что и в этих случаях со временем начинает проявляться тенденция восстановления нормальной двигательной активности опытных инфузорий.

Нами были исследованы изменения скорости движения Paramecium caudatum в зависимости от времени пребывания этих простейших в нелетальных концентрациях некоторых веществ: мочевины, LiCl, KCl, NaCl, $CaCl_2$ и концентрированной в 20 раз среды Лозина-Лозинского (L. K. Losina-Losinsky, 1931).

### Методика

Клон парамеций, употреблявшийся в опытах, культивировался в среде Лозина-Лозинского, которая имеет следующий солевой состав: 0,01% NaCl; 0,001% KCl; 0,001% $CaCl_2$; 0,001% $MgCl_2$; 0,001% KCl и 0,002% $NaHCO_3$.

Пищей для инфузорий служила смесь бактерий (Bacillus subtilis) и дрожжей (Saccharomyces ellipsoides).

Растворы всех применявшихся нами химических веществ готовились на среде Лозина-Лозинского.

Опыты ставились следующим образом. Приготовляли соответствующий раствор соли (или другого химического вещества), который разливали по 3 *мл* в несколько микроаквариумов, куда добавляли по две капли культуры с парамециями. Через 15 мин., 30 мин., 1,5 часа, 3 часа, 6 час., 12 час. или другие, произвольно выбранные промежутки времени, производили измерение скорости движения у опытных и контрольных инфузорий.

Парамеций помещали во все микроаквариумы с опытными растворами не сразу, а через некоторые промежутки времени с таким расчетом, чтобы для каждого выбранного срока можно было сделать 25 измерений.

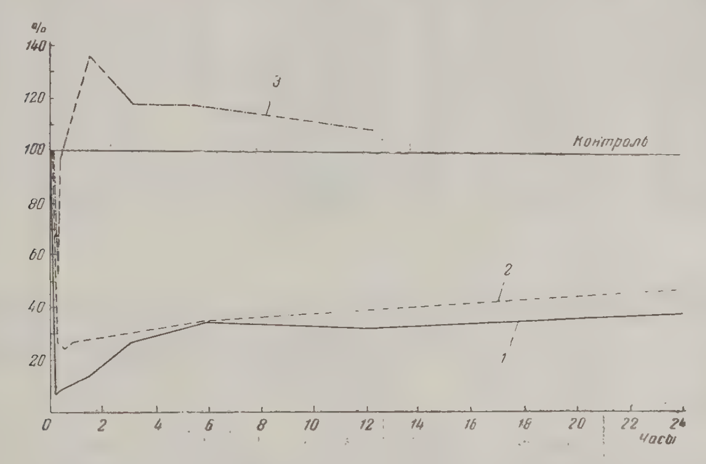
Измерение скорости движения парамеций производилось методом, разработанным В. Я. Александровым (1948). Для этого одну парамецию переносили на предметное стекло с неглубокой лункой, куда был налит соответствующий раствор без всяких твердых частиц. Под лупой при помощи рисовального аппарата зарисовывали путь, который инфузория проходит за 30 сек. Длину пути определяли курвиметром. Затем высчитывали истинное расстояние, пройденное парамецией.

Каждую серию опытов повторяли дважды. Статистическая обработка показала достоверность всех полученных нами данных.

## Результаты опытов

Уже на глаз заметны изменения двигательной активности парамеций при действии на них растворов KCl, LiCl, $CaCl_2$, мочевины и концентрированной среды Лозина-Лозинского.

Летальные растворы хлористого лития в концентрациях от 0,4 до 1% вызывают резкое замедление подвижности опытных инфузорий. Через несколько минут (в зависимости от концентрации LiCl в среде) все парамеции полностью теряют способность двигаться и кажутся погибшими. Однако они живы. 2—3 мин. спустя туфельки снова начинают двигаться. И только через довольно длительный промежуток времени (около 3 час. в 0,4%-ном LiCl) инфузории вторично теряют подвижность и погибают. Таким образом, в летальных растворах LiCl наблюдается четкая картина фазного изменения скорости движения парамеций.




Изменение скорости движения Paramecium caudatum в растворах LiCl и $CaCl_2$. По вертикали — скорость движения опытных парамеций в процентах к контролю, по горизонтали — время опыта в часах

*1* — 0,1%-ный LiCl, *2* — 0,05%-ный LiCl, *3* — 0,5%-ный $CaCl_2$

При действии на туфелек несмертельных концентраций хлористого лития (0,05%-ный и 0,1%-ный растворы) с самого начала наблюдается резкое замедление подвижности инфузорий. Через 15 мин. скорость движения парамеций в 0,05%-ном растворе этой соли уменьшается в три-четыре раза, а в 0,1%-ном растворе — в 16—25 раз. В дальнейшем происходит постепенное восстановление двигательной активности простейших (см. табл. 1 и рисунок). Но и через 3 дня пребывания парамеций в 0,1%-ном растворе хлористого лития их скорость движения остается более чем в два раза меньшей по сравнению с контрольными инфузориями (табл. 2).

Аналогичным образом изменяется и подвижность туфелек, помещенных в нелетальные растворы NaCl (0,1—0,2%) и KCl (0,02—0,1%).

Двигательная активность парамеций уменьшается за 15 мин. в 0,1%-ном растворе KCl в три раза, а в 0,2%-ном растворе NaCl — в пять раз. Сразу же начинается постепенное восстановление подвижности инфузорий, хотя концентрация солей в среде остается той же (см. табл. 1). Восстановление скорости движения в этих растворах никогда не бывает полным (табл. 3). 0,02%-ный раствор KCl подавляет подвижность туфелек немногим слабее, чем 0,1%-ный раствор этой же соли, хотя в первом случае восстановительные процессы идут гораздо быстрее (см. табл. 1).

Сходство в действии растворов солей KCl, NaCl и LiCl на подвижность инфузорий столь велико, что по характеру графических кривых, построенных на основе экспериментальных данных, совершенно невозможно определить, каким из агентов вызваны эти изменения. В 1%-ном растворе мочевины скорость движения туфелек довольно быстро уменьшается в семь-восемь раз (минимум подвижности — через 15 мин. после начала опыта), но уже через 1,5—3 часа происходит полное ее восстановление (см. табл. 2).

Концентрированная в 20 раз среда Лозина-Лозинского сначала также уменьшает двигательную активность инфузорий (в три раза через 5 мин. опыта). Восстановление нормальной подвижности наступает через 6 час. (см. табл. 2).

Хлористый кальций (0,5%-ный раствор) за первые 15 минут действия вызывает снижение двигательной активности парамеций на 25—45%. Затем скорость движения простейших не только восстанавливается, но и возрастает, через 1,5 часа превышая на 35% скорость движения контрольных инфузорий. Затем подвижность парамеций начи-

*Изменение двигательной активности Paramecium caudatum в зависимости*

| Опытный раствор и его концентрация | Средняя длина пути в *см* (M ± m), проходимого парамециями | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 мин. | | 30 мин. | | 1,5 часа | |
| | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю |
| 0,05%-ный LiCl | 1,1 ±0,03 | 27 | 0,96±0,01 | 24 | 1,1±0,02 | 27 |
| 0,1%-ный LiCl | 0,25±0,01 | 6,5 | 0,3 ±0,01 | 7,7 | 0,5 ±0,02 | 13,1 |
| 0,05%-ный LiCl | 1,28±0,07 | 31,2 | 1, 0±0,003 | 24,6 | 1,62±0,06 | 39,5 |
| 0,1%-ный LiCl | 1,18±0,006 | 4 1 | 0,26±0,009 | 6,0 | 0,41±0,01 | 9,5 |
| 0,1%-ный NaCl | 1,85±0,05 | 33,5 | 2,24±0,06 | 40,5 | — | — |
| 0,2%-ный NaCl | 1,28±0,04 | 24,1 | 1,4±0,42 | 26,4 | 1,58±0,04 | 29,8 |
| 0,2%-ный NaCl | 0,84±0,02 | 20 | 1,26±0,03 | 30 | 1,47±0,05 | 35 |
| 0,02%-ный KCl | 1,32±0,03 | 34 | 1,56±0,06 | 40 | 1,83±0,04 | 47 |
| 0,1%-ный KCl | 1,2 ±0,04 | 30,9 | 1,4 ±0,05 | 36 | 1,52±0,07 | 39,1 |
| 0,1%-ный KCl | 0,92±0,04 | 20,7 | 1,43±0,32 | 32,2 | — | — |
| 0,5%-ный CaCl | 2,74±0,05 | 53,9 | 5,06±0,04 | 99,2 | 6,86±0,02 | 134,5 |
| 0,5%-ный CaCl | 3,28±0,06 | 73,2 | 4,32±0,09 | 96,4 | 6,1 ±0,08 | 136,8 |

*Изменение двигательной активности Paramecium caudatum в зависимости от времени*

| Опытный раствор | Средняя длина пути в *см* (M ± m), проходимого парамециями | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 мин. | | 15 мин. | | 30 мин. | |
| | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю |
| Концентрированная в 20 раз среда Лозина-Лозинского | 1,39±0,02 | 27,8 | 1,64±0,03 | 32,8 | 1,92±0,05 | 38,4 |
| То же | 1,65±0,04 | 30,5 | 1,92±0,03 | 35,4 | 2,60±0,01 | 48 |
| 1%-ный раствор мочевины | 1,74±0,07 | 35,3 | 0,56±0,02 | 11,3 | 1,35±0,01 | 27,3 |
| То же | 3,12±0 09 | 58,8 | 0,9 ±0,04 | 16,9 | 1, 7±0,03 | 32 |

Таблица 3

*Средняя длина пути (M ± m), проходимого парамециями за 30 сек., после пребывания этих инфузорий в растворах солей в течение 1—3 дней (в сантиметрах)*

| Опытный раствор | Через 1 день | | Через 3 дня | |
|---|---|---|---|---|
| | M ± m | в % к контролю | M±m | в % к контролю |
| 0,1%-ный LiCl | 1,82±0,06 | 38,6 | 2,05±0,05 | 43,6 |
| 0,1%-ный KCl | 2,31±0,05 | 49 | 2,54±0,04 | 54 |
| 0,2%-ный NaCl | 2,05±0,05 | 43,5 | 2,07±0,07 | 44 |
| Контроль | 4,71±0,08 | | 4,7±0,09 | |

Таблица 1

*от времени их пребывания в растворах химических веществ*

| за 30 сек., после их пребывания в опытном растворе | | | | | | | | Контроль M ± m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 часа | | 6 час. | | 12 час. | | 24 часа | | |
| M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | |
| — | — | 1, 4±0,03 | 34,7 | 1, 5±0,03 | 38,5 | 1, 8±0,04 | 45,7 | 4 0 ±0,04 |
| 0,96±0,03 | 25.2 | 1,3±0,03 | 34.2 | 0,16±0,02 | 30 | 1, 3±0,03 | 34,2 | 3,8 ±0,08 |
| 1,99±0,06 | 46,1 | 2.49±0,07 | 60,7 | — | — | — | — | 4,09±0,05 |
| 1,1 ±0,04 | 25,5 | 1,24±0,03 | 28,5 | 1,29±0,03 | 30 | — | — | 4, 3±0,07 |
| 2,48±0,09 | 45 | 2,73±0,05 | 43,4 | — | — | 3,66±0,11 | 66,3 | 5,52±0,05 |
| 1,84±0,04 | 34,7 | 2,08±0,05 | 39,2 | 2, 2±0,07 | 41,5 | | | 5,3 ±0,05 |
| 1,47±0,03 | 35 | 1,78±0,04 | 42,5 | 2,0 ±0,05 | 47,6 | 2, 4±0,07 | 57,1 | 4,21±0,1 |
| 1,82±0,36 | 47 | — | — | 2,67±0,48 | 66,8 | — | — | 3,88±0,2 |
| 1,7 ±0,32 | 43,8 | 1,85±0,46 | 48 | — | — | — | — | 3,88±0,2 |
| 1,8 ±0,06 | 40,5 | 2,44±0,07 | 54,9 | 2,41±0,04 | 54,7 | — | — | 4,44±0,16 |
| 6,05±0,05 | 118,6 | 6,04±0,08 | 118,4 | 5,48±0,1 | 107,1 | — | — | 5,1 ±0,02 |
| 5,52±0,12 | 123,2 | 4,89±0,07 | 109,1 | — | — | — | — | 4,48±0,06 |

Таблица 2

*их пребывания в растворах мочевины и концентрированной среде Лозина-Лозинского*

| за 30 сек., после их пребывания в опытном растворе | | | | | | | | Контроль M ± m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 час | | 1,5 часа | | 3 часа. | | 6 час. | | |
| M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | M ± m | в % к контролю | |
| 2,33±0,05 | 46,6 | 2,64±0,03 | 52,8 | 3,07±0,05 | 61,4 | 5,0 ±0,04 | 100 | 5,0 ±0,09 |
| 3,0 ±0,02 | 53,4 | 3, 2±0,04 | 59,1 | 4,85±0,03 | 90 | | | 5,41±0,03 |
| 5,18±0,05 | 104 | 4,82±0,07 | 97,7 | 4,56±0,06 | 92,4 | 4,96±0,06 | 100 | 4,93±0,08 |
| 5,48±0,03 | 103 | 5,33±0,02 | 100 | | | | | 5, 3±0,07 |

нает уменьшаться и через 6—12 час. приближается к контрольному уровню (см. табл. 1 и рисунок).

Таким образом, скорость движения P. caudatum зависит не только от качества или концентрации химического агента, но и от времени его действия на животное. Первоначальный процесс снижения двигательной активности парамеций сменяется фазой ее восстановления, а в случае с $CaCl_2$ — даже фазой увеличения скорости движения инфузорий с последующим восстановлением нормальной подвижности.

В процессе приспособления к новым химическим условиям среды парамеции имеют тенденцию изменяться таким образом, что нарушенная действием агента их двигательная активность восстанавливается полностью или частично.

## ЛИТЕРАТУРА


Александров В. Я., 1948. Методика измерения скорости движения парамеций, Зоол. ж., т. XXVII, вып. 5.

Andrejewa E. W., 1930. Die electrische Ladung und Bewegungsgeschwindigkeit der Infusorien Paramecium caudatum, Kolloid-Z. Bd. 51, H. 3.—1931. Zur Frage über die physikalisch-chemische Bestimmung der korrelationen einiger physiologischer Prozesse bei Paramecium caudatum, Arch. Protistenkunde, Bd. 73, H. 3.

Chase A. M. and Glaser O., 1930. Forward movement of Paramecium as a function of the hydrogen ion concentration, J. Gen. Physiol., vol. 13, No. 6.

Lozina-Lozinsky L. K., 1931. Zur Ernährungsphysiologie der Infusorien: Untersuchungen über die Nahrungswahl und Vermehrung bei Paramecium caudatum, Arch. Protistenkunde, Bd. 74, H. 1.

Mills S. M., 1931. The effect of the H-ion concentration on Protozoa, as demonstrated by the rate of food-vacuole formation in Colpidium, J. Exptl. Biol., vol. 8, No. 1.
Nagai H., 1907. Der Einfluss verschiedener Narcotic, Gase und Salze auf die Schwimmgeschwindigkeit von Paramecium, Z. allgem. Physiol., Bd. 6, H. 2.

---

## EFFECT OF CHEMICAL AGENTS ON THE MOBILITY OF PARAMECIUM CAUDATUM

*L. N. SERAVIN*

*Chair of Invertebrate Zoology, Biological-Pedological Faculty, Leningrad State University*

Summary

In the process of habituation to non-lethal solutions of KCl, LiCl, NaCl, $CaCl_2$, urea and concentrated Lozina-Lozinsky's medium, Parameciae have the trend to restore in part or completely the speed of the movement which had been changed under the effect of the above agents.

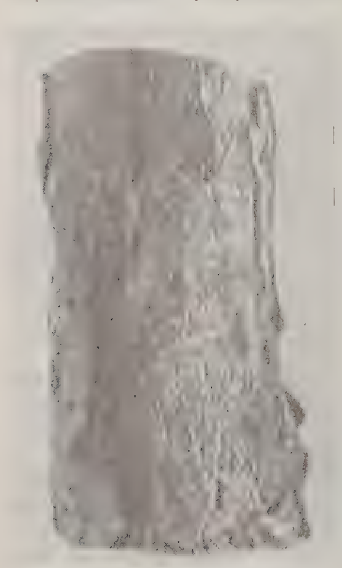
---

## МАЛЫЙ СТЕПНОЙ ЛУБОЕД (CARPHOBORUS MINIMUS F.) НА ЭЛЬДАРСКОЙ СОСНЕ

*В. В. ЛЕЖАВА*

*Государственный музей Грузии Академии наук Грузинской ССР (Тбилиси)*

Эльдарская сосна (Pinus eldarica Medw.) — эндемическая и реликтовая древесная порода Кавказа. Произрастает она на границе между Грузией и Азербайджаном у окраины сухой Эльдарской степи, на правом берегу р. Иора, на склонах горы Эйляр-Оуги, на высоте 600 *м* над ур. м. Деревья растут на каменистой почве, отдаленные друг от друга на значительное расстояние. Насаждения эльдарской сосны разбросаны на склонах этой горы на площади приблизительно 25—30 *га*. Между соснами встречаются можжевельник, хвойник и другие кустарники. Разведение эльдарской сосны как засухоустойчивой породы весьма желательно в засушливых районах. В настоящее время эльдарская сосна широко применяется для облесения окрестностей г. Тбилиси. Этот вид дает хорошую древесину, которая идет на токарные и столярные работы. Сосна является прекрасным декоративным деревом для садов и парков.



Повреждение эльдарской сосны малым степным лубоедом

По поручению В. З. Гулисашвили нами в мае 1957 г. были обследованы насаждения эльдарской сосны вдоль дороги сел. Дигоми, около Тбилиси (Грузия) с целью выявления заражения их вредителями. При этом был обнаружен малый степной лубоед (Carphoborus minimus F.). Нами впервые отмечено повреждение эльдарской сосны этим видом короеда.

Ниже дается описание повреждения эльдарской сосны малым степным лубоедом (Carphoborus minimus F.) (см. рисунок).

От брачной камеры маточные ходы отходят вверх и вниз продольно в числе от трех до семи, в отличие от обычного их числа от трех до пяти на других видах сосны. Направление маточных ходов на стволах продольное, а не лучистое, как это бывает на других видах сосны. Направление личинковых ходов поперечное, как и на других кормовых растениях этого вредителя.

Маточные ходы, повсюду, в особенности на стволах, покрыты беловатым выпотом смолы, который не наблюдается при повреждениях этим же короедом других видов сосны. Маточные и личиночные ходы глубоко задевают заболонь и имеют такую же длину, какой они достигают на других видах сосны.

Малый степной лубоед поселяется на молодых, сравнительно здоровых деревьях эльдарской сосны, вызывая их сильное угнетение, что подтверждается и литературными данными в отношении других видов сосны.

## CARPHOBORUS MINIMUS F. ON THE ELDAR PINE

*V. V. LEZHAVA*

*State Museum of Georgia of the Academy of Sciences of Georgian SSR (Tbilisi)*

Summary

In the communication presented the occurrence of Carphoborus minimus F. on the eldar pine (Pinus eldarica Medw.) is registered for the first time in Georgia and the damage caused by this pest is described.

---

## СЛУЧАЙ ЖЕЛТУХИ У ПРОХОДНОГО ОСЕТРА

*Ф. Е. ВИШНЕВЕЦКИЙ* и *М. А. ЛЕТИЧЕВСКИЙ*

*Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (Астрахань) и больница Ленинского района г. Астрахани*

В литературе имеются очень ограниченные сведения о желтухе рыб, а данных о заболевании желтухой осетров вовсе нет.

24 августа 1955 г. в Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства был доставлен живой осетр с резко выраженной желтой окраской всего тела. Осетр в этот день был пойман плавной сеткой на плаву «Широком», расположенном в низовьях Волги близ рыбкомбината им. Куйбышева. Судя по времени поимки, можно было сказать, что осетр относился к озимой форме и нерест его произошел бы на Волге весной следующего года. Рыба была по внешнему виду совершенно здоровой и при взятии ее из прорези проявляла большую активность.

Это была самка, весом 18 *кг*, длиной тела — 130 *см*. Вес икры по отношению к общему весу тела рыбы составил 14%. При патологоанатомическом вскрытии было отмечено диффузное прокрашивание в интенсивно желтый цвет кожных покровов, слизистых оболочек и всех внутренних органов. Проходимость желчных путей не была нарушена. В желчном пузыре содержалась жидкая оливкового цвета желчь. Слизистая оболочка желчного пузыря была бархатистой. Гистологическому исследованию были подвергнуты желудок, кишечник, печень, желчный пузырь, селезенка, почки и кожа. Для контроля исследовались эти же органы от трех здоровых осетров с обычной окраской, полученных на Астраханском рыбкомбинате им. Микояна.

В слизистой желудка наблюдалась картина острого воспаления на фоне выраженного полнокровия сосудов. Между железистыми элементами были видны мощные лейкоцитарные инфильтраты и участки отечного пропитывания. Аналогичная картина отмечалась и в слизистой кишечника.

В печени желтушного осетра были обнаружены явления выраженной зернистой дистрофии. Сосуды были забиты лейкоцитами, местами тромбированы ими. По ходу порто-билиарных треугольников наблюдались скопления крупных гиперхромных клеток и инфильтраты из лимфоидных элементов. Окраска суданом III обнаружила мелкокапельное ожирение протоплазмы печеночных клеток. Со стороны желчного пузыря гистологических изменений обнаружено не было.

Гистологическое исследование выявило также явления гиперплазии пульпы селезенки и токсические изменения в почках в виде скопления белковой жидкости в канальцах, отека и лимфоидной инфильтрации межуточной ткани.

Таким образом, патологоанатомическая картина и результаты гистологического исследования позволяют в данном случае выяснить следующий механизм желтого окрашивания тела осетра: у рыбы имело место острое кишечное отравление, о чем свидетельствует воспалительный процесс в желудке и инфекционная гиперплазия пульпы селезенки. Отравление вызвало значительные дистрофические изменения в печени, что привело к нарушению желчеобразования и развитию желтухи.

## A CASE OF JAUNDICE IN THE MIGRATORY STURGEON

*F. E. VISHNEVETSKY* and *M. A. LETICHEVSKY*

*Caspian Research Institute of Fisheries and Oceanography (Astrakhan), the Hospital of Lenin district of the town of Astrakhan*

Summary

The data on the pathologo-anatomical and histological study of a sturgeon suffering with jaundice which was caught in the lower part of the Volga delta are presented by the authors.

Histological study revealed the acute inflammation of the stomach, infectuous hyperplasia of the spleen and considerable dystrophic changes in the liver.

# О ФОРМИРОВАНИИ ФАУНЫ ГРЫЗУНОВ ЛЕСНЫХ ПОСАДОК НА ПЕСКАХ

*К. И. КРИВОНОСОВ*

*Приволжское противочумное отделение Министерства здравоохранения СССР (Астраханская область)*

На правобережье Волги в Астраханской обл. проводится закрепление и облесение песков. Здесь появляется новый биотоп — лес, не свойственный пустыне.

Изменение природных условий этой территории повлечет за собой и изменение фауны грызунов, представители которой являются не только вредителями пастбищ и посевов, но и носителями опасных для человека инфекций.

Задачей нашего исследования было изучение видового состава, размещения по биотопам и численности грызунов на песках, на которых ведутся лесопосадки, изучение изменения видового состава и численности грызунов по мере закрепления и облесения песков, а также в связи с ростом лесопосадок и увеличением занимаемой ими площади.

Полученные нами данные могут быть исходными для установления последующих изменений [1].

В литературе имеется ряд работ по формированию фауны млекопитающих и птиц полезащитных лесных полос степной части Советского Союза (Волчанецкий, 1952; Сахно, 1938; Сокур, 1940; Лаврова, 1952 и др.). Однако подобных исследований на территории Северо-Западного Прикаспия не проводилось.

Мы работали в правобережной части Астраханской обл., в приволжской песчаной подзоне [согласно ландшафтно-экологической дифференцировке Н. П. Миронова (1945) и Н. П. Миронова и А. А. Лисицына (1953)]. Площадь этой подзоны составляет около 500 тыс. *га*, на долю песков здесь падает 165 тыс. *га* (Сельскохозяйственный справочник, 1940). Песчаная ландшафтно-экологическая подзона располагается на правом берегу Волги между с. Стрелецкое Приволжского района и с. Сероглазовка Енотаевского района и простирается на запад от русла Волги на 70—80 *км*. Крайний северо-восток подзоны представляет собой сплошной массив крупнобугристых песков с подвижными барханами. Остальная часть подзоны характеризуется наличием более или менее больших массивов бугристых песков, с изредка встречающимися барханами, мозаично вкрапленными в холмистую песчаную степь.

По степени зарастания пески можно разделить на голые подвижные, лишенные растительности (первая стадия зарастания), крупнобугристые заросшие пески (вторая стадия зарастания), мелкобугристые пески (третья стадия зарастания) и остепненные пески (песчаная степь).

Климат песчаной подзоны пустынный. Осадков здесь выпадает 180—210 *мм* в год, испарение же очень велико (900—1000 *мм*), оно превышает сумму годовых осадков почти в пять раз. Очень характерны суховеи, чаще всего сопровождающиеся ветрами юго-восточного и восточного направлений.

Пески используются под выпас скота. Интенсивный выпас разрушает слабый дерновой слой, а почти постоянно дующие ветры развевают песок, способствуя возникновению значительных участков, обнаженных от растительного покрова, движущихся песков.

## Материал и методика

Наблюдения проводились посезонно (четыре раза в год) с 1951 по 1954 г. Всего было заложено 187 одногектарных учетных площадок 100×100 *м* (капканно-площадочный метод). На них было выставлено 9350 дуговых капканов № 1 и отловлено: 1616 песчанок (полуденных — 779, гребенщиковых — 837), 14 емуранчиков, 8 домовых мышей, 8 серых хомячков, 2 малых тушканчика, 3 мохноногих тушканчика, 2 общественные полевки, 8 ежей, 2 перевязки, 1 хорь, 1 малая белозубка.

Для учета численности мышевидных грызунов было выставлено за этот же период 9100 ловушек Геро с приманкой (кусочки хлеба с растительным маслом). В них было поймано: 76 домовых мышей, 42 серых хомячка, 175 песчанок (94 полуденных и 81 гребенщиковая), 3 мохноногих тушканчика, 2 малых белозубки.

Наблюдения за динамикой нор песчанок проводились на постоянном маршруте (площадь учетной ленты 1000×10 *м*). Были охвачены все разности песков, всего было проведено девять наблюдений.

Полуденная и гребенщиковая песчанки — обычные обитатели песков (Ралль, 1938; Миронов и Лисицын, 1953; Бакеев, 1953). Они заселяют все разности песков, за исключением сыпучих.

---

[1] Пользуюсь случаем выразить искреннюю благодарность Н. П. Миронову — руководителю настоящей работы.

Численность песчанок по сезонам и годам показана на рис. 1. Резкое падение численности песчанок в летний период объясняется сезонным снижением их активности. Летом песчанки редко посещают открытые норы и, следовательно, реже попадают в капканы, выставленные у этих нор. Однако абсолютная численность песчанок летом (по сравнению с весной) возрастает за счет молодняка, появившегося весной. Наиболее высокая численность песчанок обычно бывает осенью (Ралль, 1938; Миронов и Лисицын, 1953; Бакеев, 1953); за годы наших наблюдений она колебалась в среднем от 10,6 до 14,0 зверьков на 1 *га*.

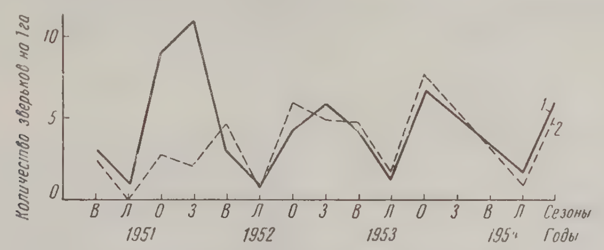



Рис. 1. Численность песчанок в местах облесения песков

*В* — весна, *Л* — лето, *О* — осень, *З* — зима; *1* — полуденная песчанка, *2* — гребенщиковая песчанка

Самая низкая численность песчанок приходится на весенний период, так как зимой они не размножаются, а в процессе естественной гибели и в результате деятельности хищников популяция их значительно уменьшается.

Соотношение выловленных полуденных и гребенщиковых песчанок представлено в табл. 1.

Таблица 1

*Соотношение видов песчанок (в процентах)*

| Виды песчанок | Сезоны года | | | | Всего |
|---|---|---|---|---|---|
| | зима | весна | лето | осень | |
| Полуденная | 65,4 | 46,6 | 55,0 | 46,4 | 48,2 |
| Гребенщиковая | 34,6 | 53,4 | 45,0 | 53,6 | 51,8 |

Встречаемость полуденной песчанки за годы наблюдений в этой подзоне немногим меньше, чем гребенщиковой. Аналогичное соотношение видов песчанок наблюдалось и другими зоологами, проводившими учетные работы в этой подзоне (А. М. Карпушев, И. Б. Литвинов, К. А. Иванов, Н. В. Фомин).

Характер колебания численности полуденной и гребенщиковой песчанок в общем сходен (см. рис. 1), однако высокая численность гребенщиковой песчанки приурочена к мелкобугристым, а полуденной — к крупнобугристым пескам. Это отмечено и другими исследователями (Ралль, 1938; Миронов и Лисицын, 1953; Бакеев, 1953 и др.).

Молодые лесопосадки в большей мере заселяются полуденной песчанкой, чем гребенщиковой (рис. 2 и 3). Лесопосадки здесь производятся только в межбугровых понижениях на остепненном песке.

В весенне-летний период в лесопосадках проводятся агротехнические мероприятия, при этом травянистая растительность постоянно выпалывается, а почва взрыхляется. Осенью здесь бывает достаточно хорошо плодоносящих: курая, кумарчика и песчаной полыни. Сюда и перекочевывают полуденные песчанки, привлеченные обилием предпочитаемых кормов.

Чрезвычайно засушливое лето 1954 г. сказалось на распределении не только полуденных, но и гребенщиковых песчанок, а также и домовых мышей. Растения, служащие кормом грызунов, дали низкий урожай, в то время как в молодых лесопосадках они обильно плодоносили. Это и привлекло сюда большое количество грызунов.

Н. Н. Бакеев (1953) указывает, что гребенщиковые песчанки приносили существенный вред молодым посадкам дуба, сосны, лещины и лоха, другие породы деревьев ими не повреждались (Восточное Предкавказье). По нашим наблюдениям и наблюдениям лесников, молодые деревца (акация белая, абрикос, шелковица и вяз

мелколистный) песчанками не повреждались. Однако и в этих местах не исключена возможность повреждения саженцев деревьев песчанками.

Учет нор песчанок на постоянном маршруте также подтверждает снижение активности этих зверьков в летний период (если летом посещаемых нор оказалось всего 18 на 1 *га*, то осенью их было 104). Количество нор, посещаемых песчанками, показано в табл. 2.

Численность домовых мышей на всех вариантах песков за период наших наблюдений была низкой. Максимальный процент попадания оказался осенью 1952 г. на остепненных забурьяненных песках (2,8%). Весной и летом попадаемость мышей колеблется от 0 до 1%.

Таблица 2

*Количество нор, посещаемых песчанками, по годам и сезонам*

| Сезоны | Колич. посещаемых нор на 1 *га* | | |
|---|---|---|---|
| | 1952 г. | 1953 г. | 1954 г. |
| Зима | Нет наблюдений | 65 | Нет наблюдений |
| Весна | То же | 68 | То же |
| Лето | 1 | 20 | 18 |
| Осень | 106 | 36* | 104 |

* Наблюдение проведено в самом начале осени.

В молодых посадках леса домовые мыши нам не попадались, за исключением 1954 г.

Наши наблюдения в старых посадках леса (западнее пос. Волжский) показали, что там обитают только гребенщиковые песчанки; численность их достигает 20 зверьков на 1 *га*. В литературе также есть указания на то, что старые посадки леса заселяются только гребенщиковыми песчанками (Миронов и Лисицын, 1953; Бакеев, 1953). Домовые мыши в старой посадке леса встречаются постоянно в небольшом числе. Здесь задерживаются и накапливаются растения перекати-поле (курай, кермек и др.), семена которых охотно поедают грызуны, что создает благоприятные условия для концентрации здесь мелких мышевидных грызунов и в первую очередь домовых мышей. Эти посадки являются также местом гнездовья в песках пустельги и сороки.

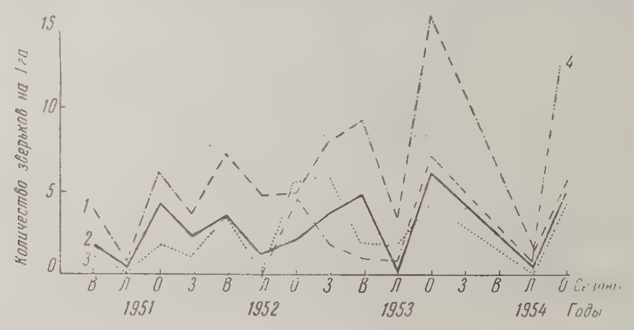



Рис. 2. Численность гребенщиковой песчанки по биотопам
*1* — мелкобугристые пески, *2* — остепненные пески, *3* — крупнобугристые пески, *4* — лесные посадки; буквенные обозначения те же, что на рис. 1

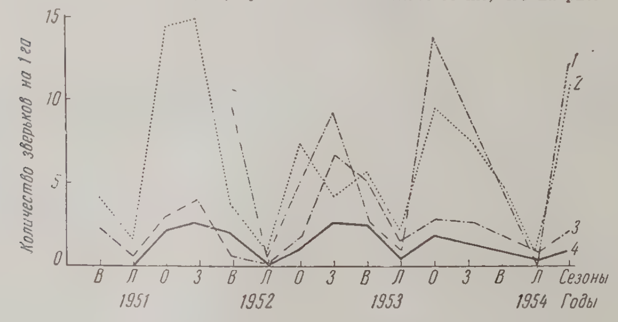



Рис. 3. Численность полуденной песчанки по биотопам
*1* — лесные посадки, *2* — крупнобугристые пески, *3* — мелкобугристые пески, *4* — остепненные пески; буквенные обозначения те же, что на рис. 1

Тушканчики, за исключением мохноногого, добывались нами только на остепненных участках песков. Мохноногий тушканчик обычно встречается на сыпучих и круп-

нобугристых песках. Нами он добывался как в капканы, так и в ловушки Геро, выставляемые для учета численности песчанок и мышей.

На остепненных, а изредка и на бугристых песках, встречаются поселения обыкновенной слепушонки. На 1 *га* здесь насчитывается 200—400 выбросов слепушонки. Эти поселения встречаются редко и мозаично.

На остепненных песках изредка встречаются малочисленные поселения сусликов.

По берегу Волги на заливных сенокосах нами добывались обыкновенная полевка (по соседству с молодыми лесопосадками).

Обычен здесь заяц-русак, встречающийся в значительных количествах. Зимой он наносит серьезный вред молодым деревцам посадок, сильно повреждая белую акацию и абрикос. Мелколистный вяз он почти не повреждает.

## Выводы

1. Основные многочисленные грызуны изучаемой территории песков — гребенщиковая и полуденная песчанки. Численность их колеблется по сезонам и годам. Наибольшая численность песчанок бывает осенью.

2. Так как по мере роста посадок микроклимат песков будет изменяться в сторону увлажнения, в посадки возможно проникновение обыкновенной полевки, лесной и полевой мышей — вначале в прибрежные посадки, а в дальнейшем в глубинные. Ожидать высокой численности проникших в пески влаголюбивых грызунов не следует, так как даже в пойме р. Волги, где влажность для этих видов оптимальная, их численность невысока.

## ЛИТЕРАТУРА


Бакеев Н. Н., 1953. Экологические особенности распространения песчанок и меры борьбы с ними в условиях Восточного Предкавказья, Матер. по изуч. Ставропольск. края, Ставропольское краевое изд-во Краеведческого музея.

Волчанецкий И. В., 1952. О формировании фауны птиц и млекопитающих молодых полезащитных полос в засушливых районах левобережной Украины, Тр. н.-и. ин-та биол. Харьковск. ун-та, т. 16.— 1950. Климатические данные для государственных защитных лесных полос Саратов — Астрахань, Камышин — Сталинград, Под. ред. Е. В. Архиповой.

Лаврова М. Я., 1952. Грызуны лесных полезащитных полос Ставропольских и Сальских степей, Автореф. канд. дисс., М.

Миронов Н. П., 1945. Видовой состав и экологическое размещение грызунов Северо-Западного Прикаспия, Тр. Ростовск. гос. н.-иссл. противочумн. ин-та.

Миронов Н. П. и Лисицын А. А., 1953. К вопросу экологии и происхождения песчанок Северо-Западного Прикаспия, Сб. тр. Приволжск. противоэпид. станции, вып. 1.

Нижнее Поволжье. 1948. Физико-географическое описание, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Ралль Ю. М., 1938. Введение в экологию полуденных песчанок, Вестн. эпидемиол., микробиол. и паразитологии, т. 17, вып. 3—4, Саратов.

Сахно И. И., 1938. До вивченья фауни звірів і птахів полезахистных смуг Одеськоі, Миколаевськоі областей впливу фауни на прилеглі поля, Зб. праць зоол. муз., № 21—22.

Сокур И. Т., 1940. Про фауну птахів та ссавці в партизанських лісних полезахистных смуг, Праці науково-дослідного зоол. біол. ин-ту, вып. 8—9, Харьків.


---

## ON THE FORMATION OF RODENT FAUNA OF FOREST PLANTINGS ON SANDS


*K. I. KRIVONOSOV*

*Volga-Territory Anti-Plague department, Ministry of Health of the USSR (Astrakhan region)*


### Summary


Forest plantings are carried out on a wide scale on the sands of Northcaspian semidesert. A biotope non-typical to semidesert — the forest appears here. The main abundant Rodent species of wooded sands are Meriones tamariscinus Pall. and Meriones meridianus Pall., the population of which fluctuates with seasons and years.

In young forest plantings M. meridianus prevails. With the growth of plantings the microclimate of sands will change towards moistening, and in this connection the penetration of Microtus arvalis Pall., Apodemus agrarius Pall., Apodemus silvaticus L. is possible, at first into riverain, later—into farther plantings. High population density of hydrophilous Rodents having penetrated into sands is not to be expected, as even in Volga-delta where humidity is optimal to these species, the population of Rodents is not high.

---

## ЗУБАТКА В ЮГОРСКОМ ШАРЕ

*В. Д. ЛЕБЕДЕВ*

*Кафедра ихтиологии Биолого-почвенного факультета Московского государственного университета*

В литературе в связи с потеплением Арктики неоднократно отмечалось проникновение ряда тепловодных рыб в восточную часть Баренцева моря.

18 сентября 1956 г. член-корреспондент Московского общества испытателей природы, житель пос. Хабарово Амдермского района, Архангельской обл. И. Чупров прислал остатки выброшенной волнами на берег и расклеванной чайками «... совсем незнакомой рыбы». Остатки рыбы были найдены в августе 1956 г. на мысе Белом в 12 *км* от Хабарова у входа в пролив Югорский Шар со стороны Баренцева моря. Определение остатков показало, что они принадлежат обыкновенной или полосатой зубатке (Anarichas lupus). Длина рыбы (абс.) — 55 *см*, в грудном плавнике насчитывается 19 лучей, в анальном — 42. Спинной плавник сильно поврежден и определить количество лучей в нем не удалось.

Кроме того, И. Чупров сообщает о поимке 27 августа 1956 г. пикши [Gadus aeglefinus (L.)], а за несколько дней до этого — семги (Salmo salar L.) весом в 6 *кг*. Далее он пишет: «Прошлые годы очень редко, и не каждый год, попадалась рыба пинагор (видимо, Cyclopterus lumpus L.— *В. Л.*), а в этом году лично мне попало 8 штук, а также попадали и другим».

Обыкновенная зубатка в Баренцевом море доходит на восток до Гусиной банки. Пикша в Баренцевом море на восток также доходит до Гусиной банки. В теплые годы неполовозрелая пикша доходит летом в промысловых количествах до Печоро-Вайгачского района. В небольших количествах встречается у юго-западных берегов Новой Земли (на север до западной части Маточкина Шара и в Югорском Шаре). В последние годы обнаружена в юго-западной части Карского моря (только мертвые особи) и в Белом море. Семга в значительных количествах идет на восток до Печоры, единично проходит и восточнее — до Хайпудырской губы, Югорского Шара и р. Кара.

Пинагор обычен в Белом море и у Мурманских берегов, встречается у п-ова Канин и изредка восточнее — у берегов Новой Земли и Югорского Шара.

По сообщению И. Чупрова, зубатка никому из местных рыбаков не была известна. Пикша и семга за 9 лет, проведенных И. Чуповым в Хабарове, попались впервые. Нахождение летом 1956 г. редких или неизвестных (зубатка) для этого района рыб, распространенных обычно западнее, свидетельствует о продолжающемся потеплении юго-восточной части Баренцева моря.

## THE CAT-FISH ANARICHAS LUPUS IN THE YUGOR STRAIT

*V. D. LEBEDEV*

*Chair of Ichthyology, Biological-Pedological Faculty, Moscow State University*

Summary

Catch of 1 exemplar of Anarichas lupus on the cope Bely (12 *km* from Khaborovo) in the entry to the Yugor strait from the side of the Barents Sea is reported.

---

## НОВЫЙ МЕТОД УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ ТУШКАНЧИКОВ

*П. П. ТАРАСОВ*

*Пржевальское отделение Киргизской противочумной станции Министерства здравоохранения СССР*

Запросы практики, в частности медицинской зоологии, постоянно требуют выяснения численности того или иного вида животного в природе. Для этого необходимы надежные методы учета. Для таких своеобразных грызунов, какими являются

тушканчики, до последнего времени не имелось специального метода учета (Кучерук, 1952; Новиков, 1953). Между тем эти зверьки в ряде пустынных биотопов доминируют по численности среди других грызунов и, несомненно, играют важнейшую роль в биоценозе. Так, например, гобийский тушканчик (Allactaga bullata G. Allen) господствует в щебнистой полупустыне Монголии и на огромных пространствах нередко является единственным представителем своего отряда (Банников, 1954). Тушканчик-прыгун (Allactaga saltator Ev.), ареал которого простирается от Маньчжурских степей до Каспия и высокогорного Тянь-Шаня, местами столь многочислен, что при ночной езде на автомобиле можно видеть этих зверьков на дороге по несколько штук на каждый километр пути. Неудивительно, что тушканчики-прыгуны, совершая ночные набеги на посевы и бахчи, приносят существенный ущерб лоскутному поливному земледелию Монголии.

О роли тушканчика-прыгуна в степном биоценозе можно судить уже по тому, что, например, в Забайкалье он неоднократно вовлекался в чумную эпизоотию (Скородумов, 1928).

Из-за строго ночного образа жизни, рассредоточенности и незаметности нор тушканчиков судить об их численности приходилось по случайному попаданию зверьков в капканы, выставленные для учета других грызунов, например сусликов (Фенюк и др. 1951). Ясно, что на основании таких данных нельзя делать заключений о действительной численности тушканчиков в природе.

Занимаясь изучением грызунов в Монголии, я обратил внимание на то, что по сравнению с другими грызунами тушканчики очень блошливы. Отсюда естественно было предположить, что эти зверьки часто посещают пустующие норы других грызунов. Для подтверждения этой догадки мы расставили в степи по входам старых осыпающихся нор 50 капканов. В результате там, где до этого мы с трудом ловили одного-двух тушканчиков на 100 различных ловушек, на утро было поймано сразу 11 тушканчиков двух видов. Таким образом, был найден метод наиболее надежного отлова тушканчиков. Однако вскоре же выяснилось, что в ряде случаев найти среди безжизненной пустыни хотя бы признаки старых нор затруднительно. В таких случаях мы пытались имитировать норы, выкапывая дужкой капкана в открытой пустыне небольшие ямки. При этом процент попадания тушканчиков с 22 повысился до 34. Стало очевидным, что в поисках насекомых тушканчики чутко реагируют на малейшие изменения рельефа и спешат к свежим выбросам земли как к приманке. Перейти после этого к учету относительной численности тушканчиков уже не составляло труда. Мы вооружались для этого лопатой, связкой капканов и шли в произвольном направлении, делая ямки на штык лопаты с интервалом 50 *м* одна от другой. Капканы (№ 1 и № 0) ставили на дно ямки без какой-либо маскировки, но привязывали их к небольшому колышку.

Однообразие способа расстановки, одинаковый интервал между ловушками и их высокая добычливость позволили нам получать прекрасную и хорошо сравнимую пробу, что и требуется от всякого метода учета.

Повторить этот метод учета численности тушканчиков нам удалось в котловине оз. Иссык-Куль, в Центральном Тянь-Шане. Нам нужно было выяснить, как далеко проникают тушканчики из пустынной западной части котловины в ее восточную влажную часть. Было известно, в частности, что по южному берегу Иссык-Куля, в окрестностях совхоза Улахол, где за многолетнюю практику отлова песчанок было накоплено в общей сложности несколько тысяч ловушко-суток, был добыт лишь один тушканчик. Восточнее этих мест, облавливаемых также с большой интенсивностью, тушканчик вообще не попадался. Было лишь известно, что изредка тушканчиков видели здесь при ночной езде на автомашине. Проба, заложенная нашим методом близ с. Бокомбаево (б. Кольцовка), из 80 капканов в апреле 1956 г. дала сразу шесть тушканчиков-прыгунов.

Годом раньше на северном берегу Иссык-Куля (близ с. Чолпон-Ата), где наличие тушканчиков можно было лишь предполагать, проба из 55 капканчиков дала сразу же семь зверьков.

Применив наш линейный метод количественного учета тушканчиков (расстановка капканов вдоль цепи искусственных ямок), в Пржевальском противочумном отделении получили возможность в короткий срок установить не только границы распространения этого грызуна, но и выяснить состояние его численности. Оказалось, что численность тушканчика-прыгуна в Иссык-Кульской котловине, как это видно из приводимой таблицы, закономерно падает по мере движения от западной оконечности озера на восток.

Эти данные позволяют рекомендовать наш прием линейного учета тушканчиков в качестве основного метода учета тушканчика-прыгуна и других, близких к нему видов.

Не лишен практического значения и другой испытанный нами прием относительного учета численности тушканчиков: подсчет зверьков, освещенных светом фар автомашины. В Западной Монголии (район оз. Убса-Нур) автору случалось насчитывать на 10 *км* пути до 27 тушканчиков. В западном Аксае (Центральный Тянь-Шань) на южном берегу оз. Чатыркуль всего лишь на 1,2 *км* пробного маршрута были встречены с наступлением темноты четыре тушканчика, причем три из них без особого труда тут же были пойманы руками. Этот маленький опыт, кстати сказать, указывает

и на другую практическую сторону дела — на способ отлова живых тушканчиков (для наблюдения в неволе), поскольку другие способы добычи живых зверьков этой группы грызунов неизвестны.

*Численность тушканчика-прыгуна на Северном побережье оз. Иссык-Куль, по данным Пржевальского противочумного отделения за май 1955 г. (наблюдения зоолога А. А. Боровинской)*

| Место учета | Длина учетного маршрута в *м* | Выставлено капканов | Добыто тушканчиков | % попадания |
|---|---|---|---|---|
| Окрестности с. Турайгыр | 3750 | 75 | 31 | 41,3 |
| Окрестности с. Тамчи | 2750 | 55 | 15 | 27,2 |
| Окрестности с. Карабак | 3100 | 62 | 10 | 16,1 |
| Окрестности с. Чолпон-Ата | 2750 | 55 | 7 | 12,7 |

## ЛИТЕРАТУРА


Банников А. Г. 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики, М., Изд-во АН СССР.

Кучерук В. В., 1952. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек, Сб. «Методы учета и географического распределения наземных позвоночных», М., Изд-во АН СССР.

Новиков Г. А., 1953. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных, М., Изд-во «Сов. наука».

Скородумов А. М., 1928. Очерки по эпидемиологии чумы в Забайкалье и Монголии, Верхнеудинск.

Фенюк Б. К., Семенов И. М., Наумов Н. П., Рыжкова М. Н., Бочарников О. Н., Лисицын А. А., Миронов Н. П., Некипелов Н. В., Тарасов П. П., Петров В. С., 1951. Общая инструкция по службе и прогнозу численности грызунов для противочумных учреждений, Ин-т «Микроб», Саратов.


---

## NEW METHOD OF CENSUS TAKING OF JERBOA


*P. P. TARASOV*

*Przhevalsk Section of Kirghiz Anti-Plague Station, Ministry of Health of the USSR*


Summary


Observations carried out in Mongolia steppes showed jerboa to search urgently the entries of semi-ruined old burrows, when searching for insects. Jerboa response in the same way to holes dug out in the steppe to the depth of a showel.

The recommended method of census taking of jerboa population consists in setting trivial iron traps without masking on the bottom of holes dug to the depth of a showel and arranged in a chain at a 50 m distance between the holes.

A sample from 50 traps gave under the conditions of Mongolia and the western part of Pre-Issykkul territory up to 10—20 Allactaga saltator Ev. in a night, whereas other methods revealing jerboa occurrence encountered difficulties.


---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# РЕЦЕНЗИИ

H. LORENZ UND M. KRAUS. **DIE LARVALSYSTEMATIK DER BLATTWESPEN (TENTHREDINOIDEA UND MEGALODONTOIDEA).** Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten, Nr. 1. Akademie-Verlag, Berlin, 1957, 339 S., 439 Fig.

Г. ЛОРЕНЦ и М. КРАУС. **СИСТЕМАТИКА ЛИЧИНОК ПИЛИЛЬЩИКОВ (TENTHREDINOIDEA и MEGALODONTOIDEA).** Труды по систематике личинок насекомых, № 1, Акад. изд., Берлин, 1957, 339 стр., 439 рис.

Точное знание личинок насекомых, умение установить их систематическую принадлежность имеют огромное значение для практики прикладной энтомологии, так как большинство вредителей наносит вред именно в личиночной стадии. Однако для большинства групп наземных насекомых личинки известны еще настолько слабо, что определительные таблицы личинок с видовыми диагнозами либо отсутствуют, либо крайне неполны. Кроме того, современная систематика базируется на признаках в основном имагинальных форм, как правило,— на наружно-морфологических, что не может в ряде случаев не приводить к искусственности принятой классификации. Система насекомых, построенная на основе изучения личиночных форм, должна подкреплять данные «имагинальной» систематики, корректировать ее и дополнять, если принятая система естественна. Огромное значение имеют личиночные стадии и для решения филогенетических вопросов. Все это приводит к тому, что во всех странах в последние десятилетия все больше внимания уделяется систематике личинок насекомых.

В Германской Демократической Республике Академией наук совместно с Академией сельскохозяйственных наук с 1957 г. начато издание новой серии монографий, специально посвященных личинкам насекомых «Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten». Редактируют издание проф. Захтлебен (H. Sachtleben, Берлин) и проф. Штаммер (H. J. Stammer, Эрланген). Первым выпуском этой полезной серии и является рецензируемая монография по личинкам пилильщиков. Г. Лоренцом обработаны Diprionidae и Tenthredinidae (без Nematinae), а М. Краусом — остальные, охваченные определителем группы.

Авторы ставили своей задачей не столько создать определитель, сколько выяснить степень соответствия системы, построенной с учетом признаков личинок, систематике взрослых форм.

В кратком введении ими дается обзор истории изучения личинок пилильщиков. За введением следует раздел, посвященный описанию методов сбора и исследования, в частности указания по воспитанию личинок и взрослых форм, составленные на основе собственного опыта работы авторов.

Общая часть содержит сведения об образе жизни и развитии личинок рассматриваемых групп и очерк наружной морфологии личинок. Особо разобрана их окраска, имеющая важное значение для видовой диагностики.

Специальная часть начинается определительной таблицей надсемейств Hymenoptera-Symphyta, затем следуют таблицы тех надсемейств, которым посвящена монография. Даются определительные таблицы семейств, подсемейств и видов. После таблицы для определения видов каждого подсемейства приводятся более подробные описания отдельных видов (в большинстве случаев на основании собственного материала), сведения по образу жизни и кормовым растениям, отмечаются типы повреждений и иногда — характер яйцекладок.

Таблицы и описания сопровождаются четкими штриховыми рисунками использованных признаков и в некоторых случаях — тотальными изображениями личинок и характера повреждения растений. Эта специальная часть представляет большой интерес не только для систематиков, но и для работников в области лесной и сельскохозяйственной энтомологии.

Практическое пользование таблицами облегчается составленным авторами списком кормовых растений личинок пилильщиков, в котором для родов растений, располагаемых по алфавиту латинских названий, указаны все известные личинки пилиль-

щиков, причем особо выделены те виды, которые авторами воспитаны на данном растении.

В определительных таблицах широко использованы, наряду со структурными признаками, цветовые, особенно в таблицах для определения видов, что, конечно, облегчает работу с таблицами, но в ряде случаев делает определения недостаточно надежными (в случае цветовых аберраций). Авторы сами исследовали личинок 236 видов и свели литературные данные почти по 250 видам — несомненно их всех существующих пособий по личинкам пилильщиков рецензируемый определитель наиболее полон.

Теоретический интерес представляет сравнение системы личинок и взрослых форм. Прежде всего личиночный критерий показывает естественность выделяемых шести надсемейств Symphyta. Пять семейств Tenthredinoidea и по личиночным признакам хорошо отличаются друг от друга. В делении же Tenthredinidae на подсемейства при учете строения личинок встречаются трудности; в частности, например, возникает вопрос о правомочности выделения подсемейства Dolerinae (к чему все же авторы склоняются), нечетко выделяются Empriini, Allantini и другие группы, выделенные по имагинальным признакам (Benson, 1951—1952). В отношении родов пилильщиков авторы заключают, что их границы, установленные Бенсоном (R. B. Benson, Roy. Entomol. Soc. London, vol. 6., 1951—1952) по имагинальным признакам, подтверждаются исследованием и личиночных стадий; только в отношении ряда Nematinae есть много существенных расхождений — систематика Nematinae, предложенная Энслином (E. Enslin, 1917), более соответствует личиночным признакам.

Авторы считают, что полного совпадения системы личинок и имаго достичь нельзя (наши исследования также показывают дивергенцию развития личиночных и имагинальных стадий Holometabola), но подчеркивают значение разработки системы личинок для выявления дефектов систематики, построенной на основе изучения взрослых форм.

В целом и все начатое издание и рецензируемый первый выпуск его следует признать очень важными и полезными.

Советскому читателю при ознакомлении с рецензируемой книгой бросается в глаза полное незнакомство авторов с русской литературой или ее игнорирование.

К сожалению, в таком солидном монографическом труде ни в тексте, ни в библиографии нет ссылок на такие русские работы, в которых широко использованы личиночные признаки пилильщиков, как, например, двухтомная монография В. В. Гуссаковского в «Фауне СССР» или работа Д. П. Довнар-Запольского «Практический определитель личинок пилильщиков и рогохвостов» (Ростов, 1929), посвященная той же теме, что и рецензируемая книга.

Следует пожелать, чтобы в следующих номерах этой полезной серии, выпускаемой академиями Германской Демократической Республики, русские и советские работы нашли надлежащее отражение.

*М. С. Гиляров*

---

Е. И. ГОРДОН, Д. Н. ЗАСУХИН, А. Я. ЛЫСЕНКО, М. А. НОВИКОВА, Г. А. ОРЛОВ, Е. А. ПАВЛОВА, М. А. ПЕШКОВ, Е. М. ХЕЙСИН. **ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОГЕННЫХ ПРОСТЕЙШИХ,** под ред. Д. Н. Засухина, Медгиз, М., 1957, 263 стр., цена 8 р. 90 к.

В советской медико-биологической литературе давно ощущалась необходимость издания специального практического руководства по лабораторным методам исследования патогенных простейших человека. Единственная специальная книга по этим вопросам — «Практикум по паразитическим простейшим и спирохетам» Г. В. Эпштейна, изданная в 1940 г., в настоящее время устарела и давно уже представляет собою библиографическую редкость. Паразитические простейшие человека, являющиеся возбудителями многих заболеваний, требуют специальных методов лабораторной диагностики и изучения, что обычно представляет значительные трудности для врачей и биологов. Поэтому тему рецензируемой коллективной работы следует признать вполне актуальной и появление ее в печати — своевременным и необходимым.

В целом книга производит положительное впечатление и несомненно окажется весьма полезной для всех тех, кто работает в научном или практическом плане с паразитическими простейшими. Однако разные главы ее далеко не равноценны.

Книга начинается кратким «Введением», за которым следует статья М. А. Пешкова «Микроскоп и основные методы работы с ним» (стр. 7—51). Эта глава в высшей степени полезна для биолога и врача. Обычно основное орудие исследования протистолога — микроскоп в лабораторной повседневной практике применяется без знания теории прибора, в известной мере «вслепую». В результате далеко не все возможности, которые дает микроскоп, используются. В статье М. А. Пешкова рассматривается в доступной для врача и биолога форме теория микроскопа, разбираются методы работы с ним, в частности подробно рассматривается вопрос о правильном

освещении изучаемого объекта (метод Келера). Специально разобрана проблема микроскопирования в темном поле. Рассматриваются также новые методы микроскопического исследования — фазоконтрастная, аноптральная, интерференционная микроскопия. Нужно подчеркнуть, что фазоконтрастная и аноптральная микроскопия является для протистолога и микробиолога методами, значительно расширяющими возможность оптического микроскопа, и знакомство с их практическим применением совершенно необходимо. Первая глава заканчивается кратким, весьма удачным изложением основных приемов микрофотографии.

В основу второй главы, озаглавленной «Наблюдение простейших в живом состоянии, фиксация, заливка в парафин, приготовление препаратов» (стр. 52—89) положены соответствующие разделы книги Г. В. Эпштейна «Практикум по паразитическим простейшим и спирохетам» (1940) с дополнениями Д. Н. Засухина. В этой главе рассмотрены обычные методы микроскопического изучения простейших в живом и фиксированном состоянии. Приводится рецептура основных фиксирующих жидкостей и главнейших красителей, а также способы их использования. Эта глава вызывает наибольшее число замечаний. Описанные в ней методики относятся к числу наиболее обычных и широко известных, изложение которых можно найти во всех руководствах по микроскопической технике (например, в недавно изданном руководстве по микроскопической технике Г. И. Роскина и Л. Б. Левинсона, где имеется специальная глава, посвященная простейшим). Между тем ряд методик, достаточно широко применяемых и необходимых при изучении простейших, совершенно не нашел отражения в книге. Например, не приводится методика двойной целлоидин-парафиновой заливки по Петерфи и метод заливки мелких объектов на целлоидиновых пластинках с точной ориентировкой объекта и ряд других методов. Эти методы широко применяются протистологами. Трудно представить себе в настоящее время морфологическое исследование простейших без применения цитохимических методов. Между тем в книге единственным цитохимическим методом является реакция Фельгена на дезоксирибонуклеиновую кислоту. От краткого руководства, нельзя, конечно, требовать сколько-нибудь полного изложения цитохимии простейших, однако указать основные методики (на рибонуклеиновую кислоту, полисахариды, нейтральные жиры и некоторые другие), безусловно, следовало. Создается впечатление, что рассматриваемая глава была составлена несколько наспех, без должного отбора приводимых в ней методов.

Следующая глава — «Методы окраски паразитов крови» (Д. Н. Засухин) (стр. 90—105) заключает подробное описание способов изготовления препаратов крови и кровепаразитов (мазков и толстых капель), их фиксации и окраски. Приводятся 13 различных методик окраски крови. Глава эта перегружена материалом. Некоторые методы, имеющие чисто исторический интерес (например, метод Хенцинского 1889 г.), приводить не следовало. Недостатком главы является то, что в ней не дается сравнительной оценки различных способов окраски и не указывается, в каких случаях который из них следует применять. Боюсь, что малоопытный исследователь «заблудится» среди многочисленных, приводимых автором методов и не будет знать, на котором из них следует остановиться.

Все последующие главы посвящены рассмотрению частных методов исследования отдельных групп паразитических простейших. Все они написаны с большим знанием дела и содержат ценный материал. Глава «Паразитические корненожки (Rhizopoda)» (стр. 106—158) составлена Е. А. Павловой, Е. И. Гордон и М. А. Новиковой. В ней дается подробное описание паразитических амеб кишечника человека и методы их исследования. Рассматривается методика получения культур, исследования нативных, окрашенных йодом и постоянных препаратов. Все это изложено достаточно подробно, сопровождается рисунками, детальными практическими советами и т. п. Некоторым недостатком главы является отсутствие в ней указаний на ряд исследований последних лет по монокультурам Entamoeba histolytica.

Следующая глава (стр. 159—217) посвящена рассмотрению паразитических жгутиковых. Она распадается на ряд разделов, составленных разными авторами. Материал о лейшманиях (Е. А. Павлова) изложен весьма полно, приводятся методики изучения обоих видов их на окрашенных препаратах, способы их культивирования, серологическая диагностика. Рассматриваются методы изучения возбудителей лейшманиозов на лабораторных животных.

Данные о трихомонадах и других жгутиковых (Д. Н. Засухин, Г. А. Орлов, М. А. Новикова) изложены столь же обстоятельно и полно.

Интересен и важен раздел, посвященный токсоплазмам (Д. Н. Засухин). Токсоплазмозы за последние годы приобрели особый интерес и значение, так как токсоплазмы оказываются возбудителями ряда тяжелых заболеваний. Поэтому изложение методов обнаружения и исследования этих условно относимых к Mastigophora организмов является весьма своевременным и полезным для биологов и врачей.

Большая глава посвящена споровикам (стр. 217—256). Наибольшее место в ней, естественно, занимают возбудители малярии (Д. Н. Засухин , А. Я. Лысенко, Е. А. Павлова). С трактовкой объема класса Sporozoa, который принят в рецензируемой книге, трудно согласиться. Авторы делят Sporozoa на Telosporidia и Neosporidia и относят, таким образом, к споровикам всех Cnidosporidia. Нам представляется, что такая система является устаревшей и искусственной. Книдоспоридии не имеют ничего общего ни по характеру жизненного цикла, ни по строению с настоящими спо-

ровиками (т. е. грагаринами, кокцидиями и гемоспоридиями). Совершенно иными являются, по-видимому, и их филогенетические корни. Поэтому, так называемые Neosporidia должны быть безусловно выделены в самостоятельный класс, на что справедливо указывали многие советские и зарубежные протистологи. Возбудители малярии рассмотрены в книге весьма подробно. Описываются циклы всех паразитирующих в человеке видов рода Plasmodium с детальным описанием морфологии отдельных стадий, в том числе и преэритроцитарных. Хорошо разобраны методы лабораторной диагностики малярии, а также методика вскрытия комаров на зараженность их плазмодиями.

Небольшой раздел этой главы посвящен рассмотрению паразитирующих в человеке кокцидий (Е. М. Хейсин). Раздел этот написан весьма тщательно и полно.

Наконец, последняя небольшая глава книги посвящена паразитическим инфузориям человека — Balantidium coli (Д. Н. Засухин).

Заканчивая нашу краткую рецензию, мы хотим подчеркнуть еще раз, что, несмотря на некоторые недостатки, имеющиеся главным образом в первой части книги, она принесет большую пользу врачам и биологам, работающим по паразитическим простейшим.

*Ю. И. Полянский*

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# ВСЕВОЛОД БОРИСОВИЧ ДУБИНИН

Русская зоологическая наука понесла тяжелую утрату — 8 мая 1958 г. безвременно, на 46-м году жизни скоропостижно скончался профессор Всеволод Борисович Дубинин, старший научный сотрудник Зоологического института Академии наук СССР в Ленинграде. Ушел от нас талантливый ученый в расцвете творческих сил, много давший за свою короткую жизнь и полный планов на будущее. Ушел человек кипучей энергии, наделенный прекрасными организаторскими способностями. Ученик проф. В. А. Догеля В. Б. Дубинин следовал его идеям, развивая их весьма плодотворно в оригинальных особых направлениях.



Всеволод Борисович Дубинин
11.I 1913 — 8.V 1958

Пристрастие к зоологии, стремление узнать о ней больше обязательного выявилось у Всеволода Борисовича еще в средней школе, когда он работал сначала в юннатских кружках, позже на Центральной педагогической станции Ленинграда, а также участвовал в зоологической экспедиции в Среднюю Азию. Дальнейшая научная деятельность В. Б. Дубинина развивалась на моих глазах, я знал его еще студентом и имею возможность кратко охарактеризовать главные направления в работе Всеволода Борисовича, положенные в основу обеих диссертаций, сделанных им на паразитологическом материале.

Кандидатская диссертация В. Б. Дубинина была выполнена на материале Асграханского заповедника после 4-летней работы (1935—1938 гг.). Она касалась циклов развития паразитов колониальных птиц и была связана как с изучением взрослых стадий паразитов в окончательных хозяевах (птицах), так и их личинок в различных промежуточных хозяевах. В. Б. Дубинин выявил богатейшую фауну личинок в приморской части дельты Волги (64 вида). Поставленными В. Б. Дубининым остроумно задуманными опытами расшифрованы циклы развития многих из них, причем для некоторых обнаружено явление миграции личинок из одного промежуточного хозяина в другого при поедании первым второго. Оказалось весьма своеобразным население подклювного мешка пеликана, где приспособились к жизни и эктопаразитический пухоед и эндопаразитический сосальщик. Для эктопаразитов Всеволод Борисович обнаружил определенные области на теле (микроареалы), заселенные тем или иным паразитом, подметил сезонное размещение перьевых клещей на птицах, а также приспособление биологии паразитов к миграциям хозяев и т. д.

В докторской диссертации В. Б. Дубинин сузил тематику и заложил основу большой монографии, посвященной всестороннему глубокому изучению группы эктопаразитов птиц — перьевых клещей. Выбор этой группы клещей был чрезвычайно удачным. Перьевые клещи оказались обладателями неисчислимых морфологических приспособлений (адаптаций) к условиям жизни в своеобразных коридорчиках, проходах, образованных бородками пера, постоянно продуваемых воздухом. Всеволод Борисович приводит обильнейший, совершенно оригинальный фактический материал по удивительным адаптациям, показывая, насколько остроумно разрешаются в природе задачи

тончайших, точнейших приспособлений к мельчайшим изменениям условий жизни. Совершенно новым было исследование зависимости распределения клещей от линьки птиц, от сезонов и времен года и др. Оппоненты в отзывах подчеркивали, что в диссертации В. Б. Дубинина была открыта новая, оригинальная страница экологической паразитологии, никем доселе не затронутая. Особняком в диссертации стоит заключительная часть, где произведена полная коренная ревизия общей системы исследуемой группы клещей, сопровождаемая схемой филогении в ее пределах.

После опубликования диссертации, в качестве «Введения» к серии «Фауна СССР» (1951 г.), В. Б. Дубинин выпустил еще два тома систематической части (1953 и 1956 гг.), в которых, наряду с фундаментальным обзором фауны перьевых клещей, поднял ряд новых общих вопросов; среди них наибольший интерес представляет использование перьевых клещей для выяснения путей расселения по земному шару ряда групп птиц и установление родственных связей между ними. Большой разобранный Всеволодом Борисовичем паразитолого-экологический материал позволил показать существенную роль материка Антарктиды (Архигеи) в расселении многих индомалайско-австралийских птиц в Южную Америку в эоцене и миоцене и значительно более позднее заселение Евразии, Африки и Северной Америки. Однако монография не была завершена — четвертый, последний, том так и остался в замыслах автора.

Необходимо отметить попутно, что В. Б. Дубинину, несмотря на обилие клещевого материала, было тесно в рамках паразитологии, и он занялся изучением адаптаций в области шейного отдела позвоночного столба у позвоночных животных. Это же привело Всеволода Борисовича в последний год жизни к работе по реконструкции музея сравнительной анатомии и экологии бывшего института им. Лесгафта.

Наряду с подготовкой диссертаций, В. Б. Дубинин публикует результаты общих эколого-паразитологических исследований различных животных (кроме птиц, это были рыбы, грызуны, кабан), позволившие выявить зависимость паразитофауны от возраста хозяина, от состава его пищи, от его миграций, давшие возможность установить паразитоносительство среди эктопаразитов, природную очаговость гельминтов, высказать соображения о специфичности паразитов, о понятии вида у них и характере течения процесса видообразования. К этому же разделу работы В. Б. Дубинина необходимо также отнести изучение обитателей нор и гнезд животных. Попутно следует отметить описание ископаемых паразитов: один вид вши и острицу — при исследовании трупов индигирского ископаемого суслика из вечной мерзлоты Восточной Сибири, пролежавших в замороженном состоянии не менее 10 тыс. лет.

От комплексных исследований паразитофауны тех или иных объектов Всеволод Борисович переходит к специализированному изучению клещей, становится прекрасным акарологом, развивающим исследования клещей в разных направлениях.

Кроме упомянутых перьевых клещей, исследовались чесоточные, волосяные (листрофороидные), железничные, иксодовые и другие группы различных клещей, а также растительноядные клещи (Eriophyiformes и Tetranichoidea) и клещи-хищники, встречающиеся на растениях. В результате создана новая система клещей в целом, все клещи выделены в самостоятельный класс Acaromorpha W. Dubinin, class. nov., детально разработана классификация отдельных группировок клещей Analgesoidea, Demodicoidea и Cheletoidea. Из заключений экологического плана заслуживает особого упоминания выяснение В. Б. Дубининым причин закономерности локализации и численности эктопаразитов, обусловленных сезонными изменениями в строении и физиологии покровов птиц и особенно млекопитающих.

Последнее достижение В. Б. Дубинина связано с заказом Палеонтологического института АН СССР на составление для «Основ палеонтологии СССР» раздела ископаемых хелицеровых. Всеволод Борисович собрал все, что известно из литературы об остатках этих членистоногих, и предпослал фактическому материалу общее введение, в котором разработал новую систему хелицеровых, использовав в качестве критерия важный, по его мнению, процесс изгибания продольной оси тела и характер формирования головогруди. Среди подтипа хелицероносных (Chelicerophora W. Dubinin, nom. nov.) В. Б. Дубинин выделяет два надкласса: хелицеровых (Chelicerata Heymons) и пикногонов, или пантопод (Pycnogonides Latreille). Хелицеровые, в свою очередь, подразделяются на пять классов: мечехвосты (Merostomata Woodward), скорпионоподобные, или ногоротые (Scorpionomorpha W. Dubinin, class. nov.), паукоподобные, или просомные (Arachnida Cuvier), клещи, или гнатосомные (Acaromorpha W. Dubinin, class. nov.), и сольпугоподобные, или протеросомные (Solifugomorpha W. Dubinin, class. nov.). При этом В. Б. Дубинин приводит схему филогенетических отношений в пределах хелицероносных, наглядно показывая в ней древность отдельных ветвей в палеонтологическом разрезе.

Характеристика научной работы Всеволода Борисовича была бы неполна без освещения еще одной стороны его деятельности. В. Б. Дубинин не ограничивался разработкой только чистой теории, он отдавал должное и прикладному использованию результатов своих работ, ведя широкие исследования по чесоточным зудням и вызываемым ими чесоточным заболеваниям. В. Б. Дубинин издает также инструкцию по мерам борьбы с постельным клопом; он принимает участие в расшифровке этиологии себорройной экземы, вызываемой у человека кожеедным клещом, которого В. Б. Дубинин обнаружил в одной из ленинградских клиник.

Даже этот краткий (по необходимости) обзор показывает большую разносторонность интересов Всеволода Борисовича. Свидетельством громадного трудолюбия его служит опубликование В. Б. Дубининым около 135 работ (кроме них, более 15 статей находятся в печати), из которых больше 100 напечатано в период 1945—1958 гг., т. е. за 13 послевоенных лет. Выходило восемь-девять фундаментальных работ в год, среди которых необходимо назвать уже упомянутые три тома монографии «Фауна СССР» и сводку по чесоточным клещам, общим объемом около 110 печатных листов. В результате В. Б. Дубинин описал 10 новых семейств, 40 новых родов и 150 новых видов паразитических животных (главным образом клещей, но также простейших, гельминтов, блох, вшей). Материал для своих исследований В. Б. Дубинин черпал непосредственно из природы во время своих экспедиций и стационарных работ в заповедниках.

Однако, успев многое сделать для науки, Всеволод Борисович не замыкался только в ее рамках и всегда находил возможность служить народу и обществу, что должно быть отмечено как типичная черта его личности.

На посту заведующего Зоологическим музеем АН СССР (в 1947—1954 гг.) В. Б. Дубинин всемерно стремился приблизить музей к народу, добивался его широкой популяризации, особенно в школах, подбирал знающих и увлекающихся своей работой экскурсоводов, организовывал среди них семинары по технике ведения экскурсий, принимая участие в разработке методических пособий для экскурсоводов. Сам музей В. Б. Дубинин подверг реконструкции в соответствии с современными требованиями науки. Был заменен и поставлен заново ряд эффектных витрин с экологическими группами животных. Наконец, В. Б. Дубинин в течение 1949—1951 гг. провел обширные работы по организации в музее мамонтового зала, в котором сосредоточил богатые, совершенно уникальные коллекции по мамонтам и другим ископаемым слонам. Стремление добиться пополнения музея привело Всеволода Борисовича к установлению связи с участниками китобойной флотилии «Слава», которые доставили в музей различные экспонаты по китобойному делу и материалы по фауне антарктических вод, вплоть до скелета крупного кашалота. В. Б. Дубинин широко консультировал многих приезжих специалистов, желавших позаимствовать опыт музейной работы Зоологического музея АН СССР.

Одновременно Всеволод Борисович с 1948 г. в должности заместителя председателя Комитета по изучению мамонтов при АН СССР принимал участие в организации экспедиции на Таймырский п-ов, где предполагался труп мамонта в замороженном состоянии, содействовал ее работе и руководил научной обработкой собранных материалов.

С 1955 г. Всеволод Борисович развернул активную деятельность по организации заповедного дела в СССР, с которым был знаком и раньше во всех деталях, много лет ведя исследования в заповедниках. Являясь заместителем председателя Комиссии по охране природы Академии наук СССР, В. Б. Дубинин энергично ратовал за возрождение сети заповедников, сузившейся в послевоенное время, способствовал восстановлению многих из них, стремился организовать в них научно-исследовательскую работу.

В. Б. Дубинина трижды выбирали депутатом в органы государственной власти Ленинграда: в Районный Совет депутатов трудящихся одного созыва и в Городской Совет двух созывов, где он работал весьма активно в различных комиссиях.

13 лет В. Б. Дубинин состоял членом ВЛКСМ и 6 последних лет своей жизни был членом КПСС. Всеволод Борисович принципиально, ответственно относился к выполнению различных комсомольских и партийных поручений, из которых важнейшие — руководство теоретическим семинаром Зоологического института АН СССР и научным семинаром отдела паразитологии Зоологического института АН СССР.

Патриот Родины, В. Б. Дубинин с первых же дней Великой Отечественной войны стал строевым командиром в рядах Советской армии, участвовал в боях под Ленинградом и на Волховском фронте, был дважды ранен, награжден орденом Отечественной войны и несколькими медалями.

Стремление выйти за рамки обычного, подняться над уровнем большинства всегда было характерно для В. Б. Дубинина. Таким он и сохранится в памяти всех знавших его и общавшихся с ним.

*А. А. Стрелков*

---

## СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ В. Б. ДУБИНИНА

1. Исследование паразитарной фауны хариуса в различные периоды его жизни, Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, № 7, сер. биол., вып. 3. Проблемы экологической паразитологии, 1936, стр. 31—48.
2. Изменения паразитарной фауны каравайки (Plegadis falcinellus L.), вызываемые

возрастом и миграцией хозяина, Тр. Астраханск. гос. заповедника, вып. II, 1938, стр. 114—212.
3. Экологические наблюдения над паразитической кровососущей мухой Carnus hemapterus в дельте Волги, Сб. «Вопросы экологии и биоценологии», вып. 7, Л., 1939, стр. 157—178.
4. (Совместно с М. Н. Дубининой.) Паразитофауна колониальных птиц Астраханского заповедника, Тр. Астраханск. гос. заповедника, вып. III, 1940, стр. 190—298.
5. Новые данные по возрастной локализации паразитических червей в кишечнике птиц, Докл. АН СССР, т. XXX, № 4, 1941, стр. 374—378.
6. Обитатели нор млекопитающих Южно-Казахстанской области и их значение для человека, Изв. АН Казах. ССР, № 33, сер. паразитол., вып. 4, 1946, стр. 98—102.
7. Экологические наблюдения над кровососущими клопами сем. Cimicidae Даурской степи, Энтомол. обозр., т. XXIX, № 3-4, 1947, стр. 232—246.
8. Географическое распространение и вероятные пути расселения блох рода Pariodontis в связи с историей их хозяев (дикобразов), Докл. АН СССР, т. LVIII, № 7, 1947, стр. 1557—1560.
9. Исследование адаптаций эктопаразитов. II. Экологические адаптации перьевых клещей и пухоедов, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, IX, 1947, стр. 191—222.
10. (Совместно с А. И. Аргиропуло.) Новые и малоизвестные Aphaniptera (Insecta) Средней Азии и Казахстана, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. VII, 1948, стр. 162—170.
11. Значение миграций животных в распространении заболеваний, Изв. АН Казах.ССР, сер. паразитол., вып. 5, 1948, стр. 13—22.
12. Влияние осолонения реки Малый Узень на паразитофауну населяющих ее рыб, Зоол. ж., т. XXVII, вып. 4, 1948, стр. 335—342.
13. К вопросу о цикле развития скребня Macracanthorynchus catulinus Kostylev, 1927, Докл. АН СССР, т. LX, № 6, 1948, стр. 1109—1111.
14. Нахождение плейстоценовых вшей (Anoplura) и нематод при исследовании трупов индигирских ископаемых сусликов, Докл. АН СССР, т. LXII, № 3, 1948, стр. 417—420.
15. Вши диких млекопитающих Даурской степи, Тр. Воен. мед. акад. им. С. М. Кирова, т. 44, 1948, стр. 69—78.
16. Цикл развития Ascaris tarbagan Schulz (1932) и ее патогенное действие на хозяина. Там же, стр. 87—101.
17. Зависимость распространения личинок паразитических червей в рыбах дельты Волги от изменения мест концентрации птиц, Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 2, 1949, стр. 131—136.
18. Изменение шейного отдела позвоночных животных в филогенезе и онтогенезе, Ж. общ. биол., т. X, № 2, 1949, стр. 42—75.
19. Экспериментальные исследования над циклами развития некоторых паразитических червей животных дельты Волги, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XI, 1949, стр. 126—160.
20. Фауна перьевых клещей птиц отрядов трубконосых и ее особенности. Там же, стр. 201—228.
21. Новые перьевые клещи, паразитирующие в пуховой части маховых перьев птиц, Докл. АН СССР, т. LXVI, № 4, 1949, стр. 777—780.
22. Особенности строения и биологии перьевых клещей, обитающих в очинах перьев крачек, Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 5, 1949, стр. 421—430.
23. Птицы Даурской степи и их роль в распространении блох, Изв. Противочум. ин-та Сибири и Дальнего Востока, вып. 7, Иркутск, 1949, стр. 237—251.
24. Наблюдения над изменчивостью наследственности у чесоточных клещей, обитающих на различных млекопитающих, Зоол. ж., т. XXIX, вып. 1, 1950, стр. 41—51.
25. Особенности строения прикрепительного аппарата у перьевого клеща Compressalges nipponiae W. Dubinin gen. et sp. nov., Докл. АН СССР, т. LXX, № 3, 1950, стр. 537—540.
26. Колебания численности популяций постоянных наружных паразитов млекопитающих и их причины, Ж. общ. биол., т. XI, № 2, 1950, стр. 91—103.
27. О специфичности перьевых клещей в связи с эволюцией их хозяев, Усп. совр. биол., т. XXIX, вып. 3, 1950, стр. 442—457.
28. Систематический анализ видов перьевых клещей (Sarcoptiformes, Analgesoidea), паразитирующих на утиных птицах, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XII, 1950, стр. 17—72.
29. О путях расселения перьевых клещей птиц, Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 55, вып. 2, 1950, стр. 29—42.
30. Перьевые клещи зимующих птиц Ленкоранской низменности, Тр. Ин-та зоол. АН Азерб. ССР. т. XIV, 1950, стр. 58—75.
31. Клещи подсемейства Myialgesinae, паразитирующие на мухах-кровососках и пухоедах, Энтомол. обозр., т. XXXI, № 1-2, 1950, стр. 123—131.
32. Перьевые клещи куриных птиц Казахстана, Изв. АН Казах. ССР, № 75, сер. паразитол., вып. 8, 1950, стр. 62—79.
33. (Совместно с В. Е. Гаруттом.) О скелете Таймырского мамонта, Зоол. ж., т. XXX, вып. 1, 1951, стр. 17—23.

34. Фауна СССР, Паукообразные, т. XI, вып. 5. Перьевые клещи (Analgesoidea). Часть I. Введение в их изучение, 1951, стр. 1—363. Вып. 6. Перьевые клещи (Analgesoidea). Часть II. Семейство Epidermoptidae и Freyanidae, 1953, стр. 1—412. Вып. 7. Перьевые клещи (Analgesoidea). Часть III. Семейство Pterolichidae, 1956, стр. 1—814.
35. О видовых критериях у паразитических животных. Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XIII, 1951, стр. 5—28.
36. Перьевые клещи птиц Барабинской степи. Сообщ. 1. Перьевые клещи водоплавающих и болотных птиц отрядов пастушковых, поганок, веслоногих, пластинчатоклювых, цапель, чаек и куликов, Там же, стр. 120—256.
37. (Совместно с М. Н. Дубининой.) Паразитофауна млекопитающих Даурской степи (к вопросу об изучении факторов колебания численности). Материалы к познанию фауны и флоры СССР. Изд. Моск. о-ва испыт. природы, нов. сер., отд. зоол. вып. 22 (XXXVII). Материалы по грызунам, вып. 4, 1951, стр. 98—156.
38. Паразитофауна молоди осетровых рыб. Нижней Волги, Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, № 141, сер. биол. наук, вып. 28, Зоол., 1952, стр. 238—251.
39. (Совместно с В. Е. Гаруттом.) О скелете ископаемого южного слона с северного побережья Азовского моря, Зоол. ж. т. XXXI, № 2, 1952, стр. 315—325.
40. Паразитофауна кабанов дельты Волги, Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., т. LXXI, вып. 4, 1952, стр. 73—81.
41. (Совместно с Н. Г. Брегетовой). Паразитические кровососущие клещи позвоночных животных Туркмении, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. X, «Сборник работ по фауне Средней Азии», 1952, стр. 45—60.
42. Приспособление перьевых клещей к перелетам птиц и условиям зимовок, Докл. АН Таджик.ССР, вып. II, 1952, стр. 35—39.
43. (Совместно с Е. Ф. Сосниной). Перьевые клещи зимующих птиц Южного Таджикистана, Тр. АН Таджик. ССР, т. 5, 1952, стр. 97—108.
44. О причинах отсутствия перьевых клещей на некоторых современных птицах, Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 57, вып. 4, 1952, стр. 30—34.
45. Фауна личинок паразитических червей позвоночных животных дельты реки Волги, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XIV, 1952, стр. 213—265.
46. Фауна перьевых клещей чистиковых птиц (Alcae) и ее особенности, Энтомол. обозр., т. XXXII, 1952, стр. 236—253.
47. Перьевые клещи птиц острова Врангеля, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XII, 1952, стр. 251—268.
48. (Совместно с П. В. Терентьевым и Г. А. Новиковым.) Кролик. Лабораторные животные. Изд-во «Сов. наука», 1952, стр. 1—364.
49. Новая нематода из млечных желез лесных полевок и некоторые данные по ее биологии, Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 58, вып. 4, 1953, стр. 51—56.
50. Биотехнические мероприятия по охране ценных видов зверей и птиц в Астраханском заповеднике, Сб. «Преобразование фауны позвоночных нашей страны. Биотехнические мероприятия», Изд. Моск. о-ва испыт. природы, 1953, стр. 27—36.
51. Паразитофауна мышевидных грызунов и ее изменения в дельте Волги, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XV, 1953, стр. 252—301.
52. Некоторые закономерности географического распространения и эволюции перьевых клещей в связи с эволюцией их хозяев, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XIII, 1953, стр. 289—309.
53. Об обитателях нор животных глинистых пустынь Узбекистана, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XV, 1954, стр. 283—303.
54. Чесоточные клещи, их биология, вред в сельском хозяйстве, меры профилактики и борьбы с ними, Изд-во «Сов. наука», 1954, стр. 1—172.
55. Новая классификация перьевых клещей надсемейства Analgesoidea и положение его в системе отряда Acariformes A. Zachv., 1952, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 1954, стр. 59—75.
56. Динамика паразитофауны пеликанов дельты Волги, Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, № 172, сер. биол., вып. 35, Паразитология, 1954, стр. 203—243.
57. Новые роды и виды перьевых клещей (Analgesoidea), Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XVIII, 1955, стр. 248—287.
58. Явление «паразитоносительства» среди наружных паразитов и значение его для животноводческих и звероводческих хозяйств. Там же, т. XXI, 1955, стр. 18—35.
59. Чесоточные клещи (Acariformes, Sarcoptoidea) и чесоточные заболевания диких млекопитающих, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 6, 1955, стр. 1189—1202.
60. Клещи грызунов фауны СССР. Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-та АН СССР, № 59, 1955. Подсемейство Sarcoptoidea (Megn. et Trt.) — чесоточные клещи, стр. 110—124. Подсемейство Listrophoroidea (Megn. et. Trt.) — волосяные клещи, стр. 124—141. Подсемейство Demodicoidea Bonns — железничные клещи, железницы, или угрицы, стр. 141—152 (совместно с В. И. Волгиным). Семейство Myobiidae Megnin — клещи миобии, стр. 177—188.
61. Паразитология и охрана акклиматизированных и местных животных. Охрана природы и заповедное дело в СССР, Бюлл. № 1, Изд-во АН СССР, Комиссия по охране природы, 1956, стр. 88—95.

62. (Совместно с М. И. Гусельниковой и И. М. Разнатовским.) Нахождение кожеедных клещей Шереметьевского (Dermatophagoides scheremetewskyi Bogdanov, 1864) при некоторых заболеваниях кожи человека, Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 61, вып. 3, 1956, стр. 43—50.
63. (Совместно с К. В. Снегиревой.) Клещи Turbinoptes strandtmanni Boyd. и особенности их строения, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 2, 1957, стр. 204—213.
64. О новой системе надкласса Chelicerata, Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 62, вып. 3, 1957, стр. 25—33.
65. Новый род Ophthalmognathus (см. Speleognathidae) и положение его в системе надсем. Tydeidea W. Dub., Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., т. 73, вып. 4, отд. зоол., 1957, стр. 64—71.
66. Новая классификация клещей надсемейства Cheyletoidea W. Dub. и Demodicoidea W. Dub. (Acariformes, Trombidiformes), Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XVII, 1957, стр. 71—136.
67. Об ориентации головного конца у девонских пикногонов рода Palaeoisopus и положение их в системе Arthropoda, Докл. АН СССР, т. 117, № 5, 1957, стр. 881—884.
68. Клещи — промежуточные хозяева и переносчики паразитических червей животных и человека, Сб. работ гельминт. к 60-летию Р. С. Шульца, Алма-Ата, 1958, стр. 181—190.
69. О паразитологических критериях в систематике птиц, Уч. зап. Моск. ун-та, вып. 197, Орнитология, 1958, стр. 241—259.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1959, том XXXVIII, вып. 4

# ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

## ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В 26-м РЕЙСЕ ЭКСПЕДИЦИОННОГО СУДНА «ВИТЯЗЬ»

*М. Е. ВИНОГРАДОВ и Н. Г. ВИНОГРАДОВА*

*Институт океанологии Академии наук СССР (Москва)*

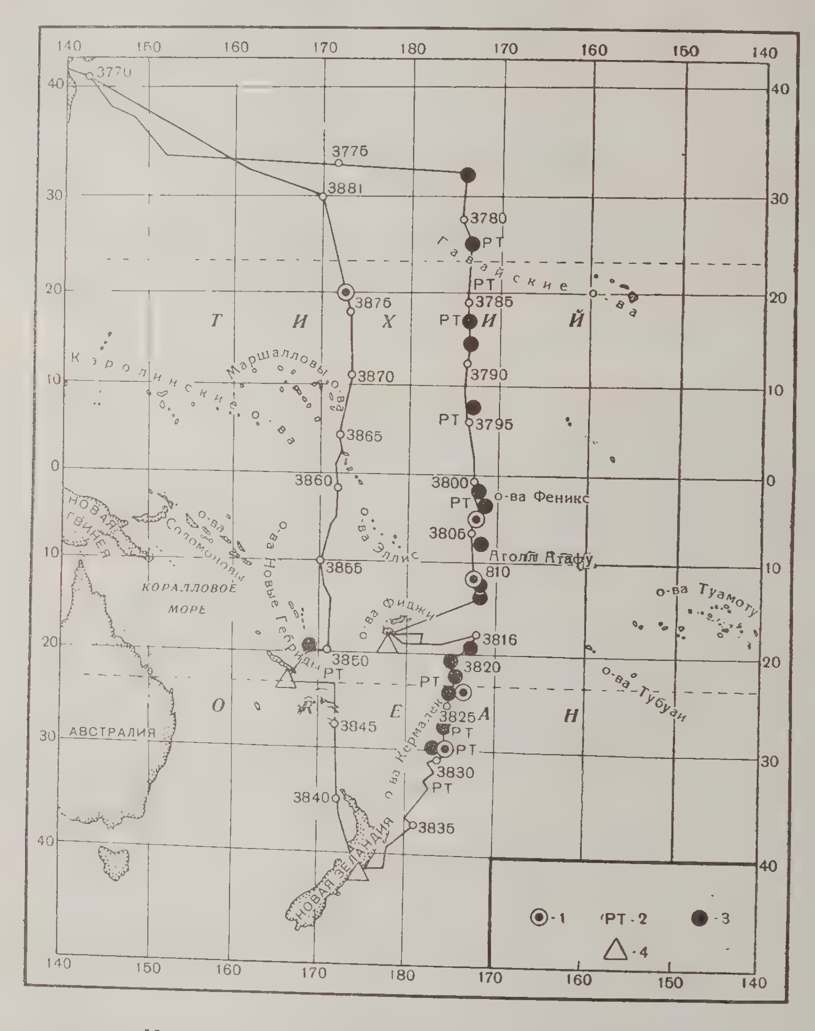
С 5 ноября 1957 г. по 27 февраля 1958 г. экспедиционное судно Института океанологии АН СССР «Витязь» совершило свой 26-й рейс (второй рейс, проведенный по плану Международного геофизического года). Маршрут «Витязя» в этом рейсе охватил центральные районы Тихого океана от 32° с. ш. до 40° ю. ш. (см. рисунок). Более высокие широты обоих полушарий были исследованы в предыдущих рейсах «Витязя» на севере и «Оби» на юге. Собранные экспедицией материалы позволяют выяснить картину географической зональности в распределении жизни в океане и ее связь с зональным изменением других океанографических характеристик на громадном протяжении от Берингова моря до берегов Антарктиды.

За время плавания в 26-й рейс было пройдено 17 400 морских миль и выполнено 113 океанографических станций. Из них на 97 станциях проводились планктонные сборы сетями типа Джеди с площадью входного отверстия 0,5 $м^2$ или реже — 0,1 $м^2$ до глубины 500 *м* и сборы фитопланктона до глубины 200 *м* батометрами Нансена; на 16 станциях были произведены глубоководные ловы планктона замыкающимися сетями типа БР (площадь входного отверстия 1,0 $м^2$) или горизонтально буксируемыми перлоновыми ринг-тралами, которые опускались в отдельных случаях глубже 10 000 *м*. На 89 станциях были проведены ихтиологические ловы хамсеросными сетями до глубины 1000 *м* и на шести — большой конической сетью до глубин порядка 9000 *м*. Сборы донной фауны производились дночерпателем «Океан 50» (на 26 станциях) и тралами Сигсби и Галатея (17 тралений). Кроме того, были сделаны береговые сборы на литорали в окрестностях г. Веллингтон (Новая Зеландия), на коралловых рифах и в мангровых зарослях на о-ве Вити-Леву (о-ва Фиджи) и на коралловых рифах около г. Нумеа (Новая Каледония).

Обработка сборов поверхностного планктона показала, что в тропической области океана поверхностный планктон гораздо беднее, чем в умеренных широтах; его биомасса колебалась в верхнем 100-метровом слое от 7—10 до 60—90 *мг/м*³. Наибольшее количество планктона встретилось в экваториальном районе между 12° с. ш. и 8° ю. ш., т. е. в районе, где происходит значительный подъем глубинных вод. Здесь слой теплых поверхностных вод довольно тонок, а зоны перемешивания на границах пассатных течений и экваториального противотечения способствуют обогащению поверхностных вод биогенными элементами. Благодаря этому в экваториальном районе развивается большое количество фито-, а вслед за ним и зоопланктона. Биомасса последнего в слое 0—100 *м* превышает в среднем 50 *мг/м*³, а на отдельных станциях в зоне дивергенции достигает 70—90 *мг/м*³. Хотя эти величины и ниже, чем в бореальной части океана, высокая продуктивность тропического планктона на этой базе обеспечивает прокорм большого количества планктоноядных рыб и головоногих. Действительно, поверхностные воды экваториальных районов поражают обилием жизни. С корабля постоянно видны стаи разнообразных летучих рыб и крупные синие корифены, а на ночных станциях, привлеченные светом подводных ламп, к борту подплывают кальмары и различные батипелагические рыбы, из которых наиболее многочисленны светящиеся анчоусы (семейство Myctophidae).

К северу и к югу от богатой жизнью экваториальной зоны количество планктона резко уменьшается (до 10—30 *мг/м*³). В зоне субтропических конвергенций к северу от 25° с. ш. и к югу от 30° ю. ш. биомасса планктона вновь несколько увеличивается, но обычно не превышает 30—50 *мг/м*³. Богатство поверхностного планктона экваториальных районов сказывается и на увеличении количества батипелагических рыб. По

данным, полученным В. Г. Богоровым, их биомасса в слое 0—1000 *м* составляет в экваториальной зоне 1,4 *мг/м*, а к северу и к югу от нее в зонах пассатных течений только 0,6—0,7 *мг/м*³, вновь возрастая до 1,7—2,9 *мг/м*³ в субтропических водах. На больших глубинах различия в обилии поверхностного планктона в разных частях тропической области сказываются гораздо слабее; его отражения в изменении количества планктона и количества донных животных глубже 2000 *м* отметить не удалось.




Маршрут 26-го рейса экспедиционного судна «Витязь»

*1* — послойные ловы планктона до предельных глубин, *2* — ловы ринг-тралами, *3* — ловы донными тралами, *4* — места литоральных сбросов; цифрами обозначены номера станций

Количественные послойные сборы глубоководного планктона проводились на ряде станций в северной и южной пассатных зонах и в экваториальной зоне. Две из них сделаны в южных глубоководных впадинах Тонга и Кермадек. Эти сборы подтвердили полученные в предыдущем рейсе данные о характере вертикального распределения планктона в тропической области. Было обнаружено, что так же, как и в северном полушарии, на количество глубинного планктона южных районов тропической области оказывают влияние глубинные воды антарктического происхождения, двигающиеся из высоких широт в сторону экватора и несущие сравнительно богатый глубинный планктон. По данным, полученным в 26-м рейсе, граница района, в котором влияние

глубинных вод антарктического происхождения отражается на распределении общей биомассы глубоководного планктона, проходит в западной части океана (170° з. д.) между 30 и 24° ю. ш.

Материалы по глубоководному планктону дают возможность построить меридиональный разрез распределения биомассы планктона через весь Тихий океан от поверхности до максимальных глубин и выяснить меридиональные изменения общего количества планктона в слое 0—4000 *м*, т. е. практически во всей толще океанических вод. В тропиках под 1 $м^2$ поверхности обитает 5—10 *г* планктона, т. е. примерно в 30—40 раз меньше, чем в умеренных широтах, где его количество превышает 200 *г* под 1 $м^2$.

Кроме количественных сборов, проводились и фаунистические сборы глубоководного планктона, при которых основное внимание было обращено на обследование ультраабиссальных глубин южных океанических впадин. Сборы проводились во впадинах Тонга, Кермадек и Ново-Гебридской, причем в первой из них удалось получить пробу с глубины более 10 000 *м*. При предварительном анализе фауны ультраабиссальных амфипод выяснилось, что бо́льшая часть их эндемична для каждой из обследованных впадин. Наряду с эндемичными видами имеются и более широко распространенные, встреченные в нескольких (Scopelocheirus schellenbergi, Halice quarta) или хотя бы в двух различных впадинах (Hyperiopsis laticarpa, H. subquarta, Scina wagleri var. abyssalis). Особый интерес представляет распространение двух видов-близнецов — Hirondellea gigas и H. dubia, обитающих на глубинах более 6000 *м*. Они отличаются очень незначительно и стоят друг к другу ближе, чем к любым другим видам этого рода, живущим на меньших глубинах. Первый из них — обычный обитатель Курило-Камчатской впадины, другой — впадины Кермадек. Такой же тип распространения имеется у гиперииды Scina wagleri var. abyssalis, найденной на глубине более 6000 *м* в Курило-Камчатско-Японо-Бонинской впадине и во впадине Кермадек. Если эти виды действительно отсутствуют в тропических и обитают только в южных и северных впадинах, то приходится считать, что биполярное распространение присуще некоторым ультраабиссальным животным, что заставляет по-новому рассмотреть явление биполярности.

В 26-м рейсе продолжались начатые в предыдущих рейсах работы по изучению плейстона. А. И. Савилову удалось установить широтную смену фаунистических комплексов плейстона в обоих полушариях. Эти комплексы отличаются друг от друга видовым составом плейстона и разными экологическими формами руководящего вида — сифонофоры Velella lata, которые в разных широтах имеют различную ориентацию паруса. Собранный по плейстону материал позволяет поставить вопрос о возможности зоогеографического районирования Тихого океана по составу плейстона.

Основное внимание ихтиологического отряда было направлено на изучение рыб океанической пелагиали как поверхностных, так и глубоководных. Всего было добыто 242 вида рыб, из которых 122 были глубоководными. Было выяснено, что в верхнем слое пелагиали Тихого океана в умеренных водах северного полушария доминирует сайра, в тропиках — летучие рыбы, а в умеренных водах южного полушария — скумбрещуки. Характерными обитателями океанической пелагиали в тропической области были также акулы, особенно длиннокрылая акула Pterolamiops longimanus, которую мы встречали от 24° с. ш. до 23° ю. ш. Очень интересны также своеобразные большеглазые светящиеся акулы из семейства Dalatiidae. Несмотря на маленькие размеры (взрослые особи пойманной нами Euprotomicrus bispinatus достигали всего 15—20 *см*), они очень агрессивны. Стайки этих акул нападали во время ночных станций на опущенные за борт планктонные сети и выкусывали в шелковом газе или в брезентовой надставке ровные, будто выстриженные ножницами, круглые отверстия, через которые проникали внутрь сетки, а затем, выкусив другое отверстие, выходили наружу. Среди глубоководных рыб, по данным Т. С. Расса, имеются не только новые виды (из родов Diaphus, Ichthyococcus, Gonostoma, Cyclothone, Centrobranchus), но и новый род (из семейства Melanostomiatidae). Т. С. Рассу удалось собрать данные о характере распространения целого ряда батипелагических рыб. Ряд видов Myctophidae характеризуется биполярным распространением. наряду с четко обособляющимися группами северотихоокеанских и южнотихоокеанских видов.

Задачи отряда бентоса состояли, во-первых, в сборе количественных и качественных материалов по данной фауне для выяснения вопросов, связанных с особенностями ее широтного распределения, и, во-вторых, в изучении состава и вертикального распределения донной фауны глубоководных впадин южного полушария.

Для решения первого вопроса на ложе океана на глубине 4000—5000 *м* проводились дночерпательные сборы. Несмотря на то, что на восточном разрезе грунты были представлены в основном красными глинами, а на западном — глобигериновыми илами, оба разреза дали сходную картину количественного распределения донной фауны. Глубоководная фауна центральных районов океана оказалась очень бедной и однообразной. Пробы состояли из фораминифер, единичных Stephanoscyphus, нематод, полихет, ракообразных (Tanaidacea, Amphipoda, Isopoda), немногочисленных мелких пластинчатожаберных и иглокожих. Очень часто встречались клювы кальмаров, чешуйки костистых рыб и зубы современных и ископаемых акул, последние иногда в огромных количествах — до 700 экз/$м^2$. Биомасса глубоководного бентоса во всей тропической зоне оказалась ничтожно малой и не превышала, как правило, нескольких десятков мил-

лиграммов, колеблясь от 2 до 485 $мг/м^2$. К северу и к югу от тропической зоны количество животных резко возросло. Так, в Тасмановом море между 20 и 40° ю. ш. на глубинах 1500—2000 *м* биомасса бентоса составляла уже 7—25 $г/м^2$, а на больших глубинах открытых районов бореальной зоны, по данным предыдущих рейсов «Витязя»,— 10 $г/м^2$. Бедность биомассы донной фауны исследованных районов тропической области в количественном отношении — следствие бедности планктона и значительной удаленности этих районов от побережий.

Для получения материала по фауне дна глубоководных впадин во впадине Тонга было проведено шесть тралений на глубинах от 2000 до 10 687 *м*, во впадине Кермадек — два траления на глубинах 8928—9174 и 9995—10 002 *м* и в Ново-Гебридской впадине — одно траление на глубине 6680—6830 *м*. Данные о донной фауне впадин Тонга и Ново-Гебридской были получены впервые. Особый интерес представляет траление на предельных глубинах впадины Тонга (10 415—10 687 *м*). Прежде на таких глубинах не было удачных тралений[1]. Салазочный трал Сигсби-Горбунова, прошедший по дну 320 *м*, согласно записи тралографа, принес около кубометра полужидкого ила, при промывке которого через мельничное сито были обнаружены разнообразные, почти исключительно мелкие животные. Проба содержала более 50 экземпляров фораминифер, одну нематоду, пять полихет, шесть амфипод, пять изопод, 21 экз. двухстворчатых (семейство Kelliellidae, по определению З. А. Филатовой), несколько раковин брюхоногих и 5 экз. мелких голотурий. В улове находились также фрагменты стеклянной губки, чешуйки рыб, клювы кальмаров и мелкие комочки, состоящие из ветвящихся нитей, систематическая принадлежность которых до сих пор не выяснена. Всего в пробе было получено около 100 экз. животных, относящихся к семи различным классам и примерно к 20 видам.

Сравнение систематического состава животных, собранных с наибольших глубин различных впадин, позволяет отметить некоторую специфичность их донной фауны. Так, во впадине Тонга половину улова по весу составляли ракообразные, во впадине Кермадек 95% от веса улова составляли моллюски, а в Ново-Гебридской впадине более половины улова приходилось на голотурий из отряда Elasipoda. Погонофоры, столь характерные для максимальных глубин Курило-Камчатской впадины, в южных впадинах встречены не были.

Во время плавания «Витязь» посетил главный город о-вов Фиджи — Сува, столицу Новой Зеландии — Веллингтон и главный город о-ва Новая Каледония — Нумеа. Во время этих посещений были установлены контакты с английскими, новозеландскими и французскими учеными, собраны зоологические коллекции и получены различные научные материалы. В Суве и Веллингтоне ученые экспедиции ознакомились с очень интересными музеями, в которых хранятся богатые коллекции фауны южных морей. В Веллингтоне для ознакомления местных ученых с работой «Витязя» была устроена научная конференция, на которой было прочитано 12 докладов — восемь из них на биологические темы. В Нумеа нам посчастливилось посетить замечательный морской аквариум д-ра Катала, в котором собрана богатейшая фауна лагун и коралловых рифов. В 15 отдельных больших аквариумах, куда вода поступает по длинным пластмассовым трубам непосредственно с коралловых рифов, содержатся разнообразные кораллы, коралловые рыбы, моллюски, иглокожие, полихеты, а также морские черепахи, змеи и другие животные. По богатству экспонатов тропических животных аквариум в Нумеа стоит на одном из первых мест в мире.

В заключение следует отметить, что материалы как по поверхностной, так и по глубоководной фауне, собранные «Витязем» в 26-м рейсе, представляют исключительный интерес. Единовременное меридиональное пересечение Тихого океана еще не производилось ни одним кораблем, и все построения о зональности Тихого океана базировались на материалах различных лет, полученных в разных частях океана и разной методикой. Исследованы три южные впадины, из которых в Ново-Гебридской до сих пор вообще не проводилось никаких зоологических сборов, научными сотрудниками «Витязя» обследованы 11 из 15 глубоководных впадин Тихого океана. Это дает возможность провести широкое сравнение их фаун и с достаточной степенью достоверности говорить об особенностях вертикального и географического распространения абиссальных и ультраабиссальных животных.

## XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

*Г. П. ДЕМЕНТЬЕВ*

*Комиссия охраны природы Академии наук СССР и Московский государственный университет*

XII Международный орнитологический конгресс проходил с 5 по 12 июня 1958 г. в Хельсинки. До начала конгресса и после его окончания проводились экскурсии в различные местности Финляндии для ознакомления с природой этой страны и ее авифауной. Небольшие экскурсии имели место и во время работы конгресса.

---

[1] В 25-м рейсе «Витязя» в Марианской впадине был взят трал с глубины 10 920—10 930 *м*, но он не принес улова. Позже, в 27-м рейсе «Витязя», также в Марианской впадине, был взят удачный трал с глубины 10 630—10 710 *м*.

Президентом конгресса был проф. Ж. Берлиоз (Париж), генеральным секретарем — д-р Л. фон Хаартман (Хельсинки).

Число участников конгресса, среди которых были почти все видные орнитологи, составляло около 500. Они представляли СССР, Великобританию, Германию, Францию, США, Индию, Финляндию, Данию, Норвегию, Швецию, Голландию, Бельгию, Италию, Испанию, Швейцарию, Исландию, Польшу, Чехословакию, Болгарию, Японию, Малайю, Австрию, Аргентину, Бразилию, Венецуэлу и т. д. Наиболее многочисленными были орнитологи Великобритании, Германии, США и Финляндии. От Советского Союза были Г. П. Дементьев, А. И. Иванов, Э. В. Кумари и А. Н. Формозов. Кроме того, тексты сообщений нескольких других советских орнитологов будут напечатаны в Трудах конгресса.

Конгресс открылся пленарным заседанием в конференц-зале университета; от правительства Финляндии его приветствовал министр просвещения проф. К. Вилькуна. В дальнейшем работа конгресса проходила в студенческом городке Отаниеми в окрестностях Хельсинки, где состоялось и заключительное пленарное заседание. Заседания были посвящены определенным темам (5 июня — орнитогеография и палеорнитология, поведение и экология; 9 июня — экология, систематика, миграции; 11 июня — миграции; 12 июня — физиология, экология, прикладная орнитология). До открытия конгресса состоялась сессия Международного комитета по охране птиц, в которой принимал участие автор статьи. 7 июня состоялся симпозиум по проблеме приспособительной эволюции птиц под председательством Э. Майра (США). 9 июня состоялись заседание по вопросам научной орнитологической номенклатуры и симпозиум по проблемам классификации птиц (под председательством Ж. Берлиоза). 12 июня имело место заседание Международного Союза по вопросам прикладной орнитологии. Наконец, специальные заседания под председательством д-ра А. Лендсборо-Томсона (Великобритания) были посвящены вопросам кольцевания птиц.

На конгрессе была организована демонстрация научных орнитологических фильмов (16). Кроме того, был иллюстрирован фильмами ряд докладов. Из них надо особо отметить доклад д-ра Э. Зуттера (Базель) об использовании радара для изучения миграций птиц.

Обилие докладов (около 100) не позволяет остановиться на содержании каждого, ниже отмечу только важнейшие.

После открытия конгресса президент Ж. Берлиоз посвятил свое выступление роли музеев в развитии орнитологии. К сожалению, за последние 20—30 лет этой стороне вопроса уделяется недостаточное внимание. Проф. П. Пальмгрен (Хельсинки) сообщил о географическом распределении птиц в Финляндии, отметив значительное расширение ареалов «южных» видов за последние десятилетия, объясняемое в первую очередь смягчением климатических условий («атлантизация» климата Фенноскандии). Проф. К. А. Виллемзен (Бонн, Федеральная Республика Германии) сообщил о результатах своих работ по изучению рукописей наиболее значительного зоологического произведения средних веков (около 1247 г.) — трактата Фридриха II Гогенштауфена «De arte venandi cum avibus» (К. А. Виллемзену удалось найти остававшийся неизвестным полный текст этого сочинения и опубликовать его).

Из докладов, прочитанных 6 июня, следует отметить сообщение Н. К. Боева (София) об авифауне Болгарии; Ф. Б. Хофштеттер (Германия) и Е. Новак (Польша) доложили о расселении в Европе кольчатой горлицы, В. Мейзе (Гамбург) изложил соображения о рефугиях и центрах возникновения различных элементов африканской авифауны. Автор отметил также широкое распространение параллелизмов среди африканской авифауны. Г. П. Дементьев (Москва) сообщил о биогеографическом значении послетретичных находок современных видов птиц (в ископаемом состоянии) на территории СССР. Р. С. Фиттер (Оксфорд) доложил о технике визуальных наблюдений над птицами. Б. Лёппентин (Дания) сообщил об изменениях ареалов некоторых птиц Дании в связи с изменениями лесистости. Проф. Д. Риплей (США) доложил о распространении большеногих кур на Молуккских о-вах и в Западной Папуасии. К. Жуанен (Париж) сделал доклад о вымершем виде эму (Dromiceius diemenianus). В тот же день, 6 июня было сделано несколько докладов об экологии отдельных видов птиц.

7 июня на симпозиуме по адаптивной эволюции птиц Г. Крамер (Германия) высказал соображения об адаптивном значении изменения пропорций строения у близких видов (аллометрия). Автор полагает, что эти различия в общих размерах и пропорциях имеют селективное значение. В качестве примеров были взяты чайки, врановые и некоторые рептилии. Проф. Р. Сторер (США) сделал сообщение о подводном движении птиц, передвигающихся с помощью ног (бакланы, гагары, поганки, вымершие геспернорнисы) и с помощью крыльев (чистики, нырковые буревестники, пингвины). Д-р В. Штингелин (Базель) осветил приспособительные особенности строения головного мозга в разных группах птиц, а П. Пальмгрен — функциональное и приспособительное значение видовых морфологических особенностей птиц. Проф. Д. Фарнер (США) изложил соображения о приспособлениях к миграциям в обмене веществ, проф. А. Миллер (США) — о широтных адаптациях в репродуктивном цикле. Среди докладов, прочитанных 9 июня, можно отметить сообщение д-ра Б. Кемпбелла (Великобритания) о методах работы Британского орнитологического треста, привлекающего любителей к научным исследованиям. Одним из интересных результатов этого явилось изучение поведения синиц, в частности быстрое приобретение большой синицей

рефлекса открывания бутылок с молоком, выставляемых в Великобритании для потребителей. Ф. Гудмундссон (Исландия) доложил о колебаниях численности тундряных куропаток в Исландии, Г. Метьюз (Великобритания) — о результатах учетов водоплавающих птиц. Н. Курода-младший (Япония) отметил, что некоторые тихоокеанские альбатросы и Oceanodroma tristrami изредка гнездятся и в северном полушарии. По мнению В. Уинн-Эдвардса (Шотландия), деятельность рыбоядных птиц не может серьезно влиять на популяции рыб. Проф. А. Н. Формозов (Москва) изложил соображения о причинах и ходе инвазий на запад — юго-запад клестов, большого пестрого дятла и других видов. Ряд докладов (Р. Берндт — Германия, Л. фон Хаартман — Финляндия и др.) был посвящен экологии мухоловки-пеструшки. Проф. О. Калела (Финляндия) доложил о гнездовом консерватизме синиц, а Я. Ханзак (Прага) — об экологии горных птиц в Чехословакии.

Интересным был доклад У. Глутц фон Блотцхейма (Швейцария) о филогении бескилевых птиц: на основании морфологических исследований автор пришел к выводу о том, что бескилевые птицы не имели среди предков летающих форм, и подтверждает в этом отношении концепцию покойного П. Лоу. На этом же заседании было заслушано несколько докладов зоогеографического содержания: проф. Г. Х. Иогансена (Дания) о происхождении авифауны Арктики, Р. Этшекопара (Франция) об истории фауны птиц Канарских о-вов. Ж. Дорст (Париж) сделал интересное сообщение об адаптивной радиации семейства Vangidae — третий пример подобного рода наравне с Geospizidae (Галапагосские о-ва) и Drepanididae (Гавайи). Р Ферхейен (Бельгия) на основании тщательного изучения Ciconiiformes показал, что фламинго не имеют отношения к этому отряду. Теневые птицы и молотоглавы заслуживают ранга подотрядов. Связи их в филогенетическом смысле ближе к веслоногим, а связи собственно аистовых (аисты, ибисы) — к куликам. А. И. Иванов доложил о найденном в Ленинграде изображении дронта, происходящем из индийских (или иранских) источников не позже XVII столетия.

Проф. Ч. Сибли (США) сообщил о таксономическом значении протеинов в яйце. Биохимические исследования подобного рода очень важны для систематики, так как они более эффективны, чем серологические реакции. На заседании по перелетам птиц проф. Э. Кумари (Эстонская ССР) доложил о результатах изучения миграций птиц в восточной Балтике, проф. Э. Шюц (Германия) — о перелетах птиц на Южном Каспии, проф. Ф. Бернис (Испания) — о пролетах серого журавля на Пиренейском п-ове У. Бурн (Великобритания) — о пролете на Кипре и т. д.

Заседание 11 июня было в основном посвящено перелетам птиц. Очень сложно изучение ночных перелетов. Проф. Р. Дрост (Германия) доложил итоги наблюдений над ночными перелетами птиц на о. Гельголанд, Э. Зауер (Германия) изложила результаты опытов с некоторыми воробьиными, показав возможность и необходимость для птиц пользоваться при ночных перелетах астронавигационными показателями. Исследование было проведено в небольшом планетарии (диаметр купола 6 *м*), а птицы для эксперимента были выращены в искусственных условиях. Э. Зуттер (Швейцария) продемонстрировал кинофильм о применении радара для изучения миграции птиц на аэродроме в Цюрихе (1956—1957 гг.). Наконец, следует упомянуть о докладе К. Уилльямсона (Шотландия) о работе 15 британских станций по наблюдению за перелетами птиц.

Заседания 12 июня (кроме заключительного пленума) были посвящены вопросам физиологии и прикладной орнитологии. Проф. Г. Шильдмахер (Германия) сделал сообщение о влиянии на линьку у птиц (зеленушки) тироксина; Ф. Меркель (Германия) — о физиологии «перелетного состояния» у птиц, совершающих ночные перелеты; проф. Э. Одум (США) — о жировых отложениях у перелетных птиц проф. А. Вольфсон (США) — о роли света в регуляции перелета и репродуктивного цикла; К. Доннер (Финляндия) — о некоторых особенностях строения сетчатки у птиц в связи с цветовым их зрением.

Как уже говорилось, по традиции, работам конгресса предшествовало заседание Международного комитета по охране птиц. В отношении охраны хищных птиц Комитет принял решение о необходимости организации борьбы с предрассудком об их вредности и обратился с просьбой к национальным секциям комитета усилить пропаганду в защиту хищных птиц, особенно в отношении полезных в сельском хозяйстве видов (а их большинство). Комитет постановил осудить занесение в «черный список» «вредных» хищных птиц — в действительности полезных или в крайнем случае нейтральных, осудить практику выплаты каких-либо премий за уничтожение хищных птиц и сов. В связи с этим нужно запретить использование филина для охоты на птиц — импорт и экспорт филинов как манной птицы как живых, так и чучел. Решено обратить внимание на необходимость охраны филинов, прочих сов и других хищных птиц. Если последние в известных случаях окажутся вредными, то отстрел их и другие формы добычи могут производиться только по специальным лицензиям и при консультации со стороны специалистов в области зоологии и охраны природы.

Выражено пожелание, чтобы США присоединились к Международной конвенции 1954 г. по вопросу о борьбе с загрязнением морских вод мазутом. Такое же пожелание выражено в отношении Панамы, Гондураса, Либерии.

Было отмечено, что численность черной казарки, зимующей в Западной Европе, упала за время с начала этого столетия примерно с 350 000 особей до 26 000. Возни-

кает опасение, что этот вид находится на грани уничтожения. Поэтому Великобритания, Северная Ирландия, Бельгия, Голландия и Швеция охраняют этого гуся в течение круглого года. Необходимо, чтобы Федеральная Республика Германии, Дания и Ирландия приняли такие же меры.

Рекомендуется повсеместно запретить весеннюю охоту на вальдшнепа в Европе, учитывая рост популяции этого вида там, где охота на тяге запрещена.

О белощекой казарке. Поскольку зимующие в Голландии птицы составляют существенную часть гнездящихся птиц этого вида на севере, высказано пожелание, чтобы правительство Голландии приняло необходимые меры для их охраны.

Вынесено пожелание, чтобы все европейские страны (законодательным или иным путем) принимали меры к прекращению охоты на птиц, когда наступают неблагоприятные климатические (сезонные) условия.

Признано необходимым создание общеевропейской системы заказников для птиц в сезон перелета и зимовок, в частности на основных миграционных путях.

Рекомендуется проводить контроль над численностью серебристой чайки, принять меры для охраны белого аиста, численность которого заметно снизилась в Средней и Западной Европе. Необходимо принять меры к полному запрещению уничтожения аистов не только в его гнездовой области, но и в области его перелетов и зимовок. Для проведения этих мер требуется участие Международного союза охраны природы и ее ресурсов и Международного совета по делам охоты.

Предлагается запретить отстрел или отлов воробьиных птиц (или, в крайнем случае, строго ограничить их во времени), а также запретить продажу добытых певчих птиц — там, где это не сделано. Наконец, Комитет рекомендовал соответствующим учреждениям Индии принять меры к охране дрофы (Choriotis nigriceps), численность которой угрожающе снизилась за последние годы.

Президентом Международного комитета по охране птиц избран профессор Д. Риплей (США), почетным президентом — Ж. Делакур; Ф. Барклай-Смис является почетным секретарем комитета.

Избрана Комиссия по орнитологической номенклатуре в составе проф. Штреземанна (Германия), проф. А. Миллера (США), д-ра Саломонсена (Дания) и д-ра Юнге (Голландия).

Дискуссия о таксономии (по докладу Берлиоза) была посвящена основным подразделениям птиц — бескилевым килевым, пингвинам. Организована Комиссия по координации кольцевания [председатель — проф. Р. Дрост (Германия); секретари — Спенсер (Англия) и д-р А. Шифферли (Швейцария)]. Д-р В. Рыдзевский (Англия) изложил, в соответствии с рекомендациями XI Международного конгресса, некоторые предложения об унификации обработки результатов кольцевания птиц. Основные положения: заглавие отчетов должно быть по возможности кратким и указывать точно даты, к которым оно относится; последовательная нумерация не нужна; в отчете должны отмечаться общая характеристика кольцевания, организационная сторона (изменения), технические усовершенствования, специальные научные исследования и т. д. Надо также отмечать число окольцованных в гнездах птиц, количество лиц и учреждений, проводивших кольцевание, и в особенности — результаты встреч (находок) окольцованных птиц. В обсуждении этого вопроса участвовали представители делегации СССР — Г. П. Дементьев и проф. Э. В. Кумари. Надо отметить, что в Финляндии в 1957 г. было окольцовано свыше 25 тыс. птиц.

Несколько замечаний о Зоологическом музее университета в Хельсинки. В нем отлично представлена фауна Финляндии, что, естественно, весьма интересно и для советских зоологов. Следует отметить хорошую коллекцию межвидовых (и межродовых) гибридов тетеревиных. Особенно интересны четыре однотипных экземпляра гибридов глухаря и белой куропатки, добытые у северной границы распространения глухаря в Финской Лапландии (эти экземпляры представляются нам уникальными). Нельзя не упомянуть и об экземпляре очкового балкана (Phalacrocorax perspicillatus), истребленного на о-вах Беринга около середины прошлого столетия (два других экземпляра находятся в Зоологическом музее АН СССР в Ленинграде, и это все!). Превосходна коллекция лапландских кречетов.

Советская делегация приняла участие в экскурсии в шхеры, где ознакомилась с фауной гнездящихся птиц островов (в частности, с чегравой у северной границы ее распространения) и с зоопарком, расположенным на живописном о-ве Хёгхольмен. В зоопарке представлена в основном фауна позвоночных Финляндии, но есть и иноземные животные.

Для участников конгресса были организованы выставки фотографий птиц в природных условиях, новейшей орнитологической литературы, зоологических материалов Р. Крейгера.

Центральное место в работе конгресса занимали различные экологические вопросы. Много внимания уделялось вопросам орнитогеографии, в частности вопросам изменений ареалов, количественной характеристики популяций, влияния человека на распространение и численность птиц.

За последние годы все большее и большее развитие получают исследования по изучению поведения животных и, в частности, птиц в природных условиях, особенно в Великобритании, Германии и США.

Одним из центральных вопросов изучения птиц по-прежнему остается исследование циклических, периодических явлений в их жизни, в первую очередь, выяснение размножения и миграций. Следует отметить существенный прогресс в изучении механизма ориентации у птиц. Исследования в области таксономии проводятся в меньших масштабах, чем 20—30 лет назад; но и тут намечаются новые и интересные направления — разработка на фактическом материале теории Д. Гексли о клинальной изменчивости, использование в качестве систематических критериев данных по экологии и физиологии. Морфологические исследования также отошли на второй план. Новое и существенное направление в изучении птиц — выяснение их значения в медицине и ветеринарии, в распространении различных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных — в программе конгресса получило отражение только в одном докладе об орнитозе.

Очередной конгресс состоится в 1962 г. в США, его президентом избран проф. Э. Майр.

Стало почти трюизмом отмечать, что работы научных конгрессов проходят в дружеской обстановке, при хорошем взаимопонимании. Так было и на этот раз. Нельзя не отметить в этом отношении заслуг президента и генерального секретаря конгресса, а также Финского комитета по подготовке конгресса, сумевших сделать работу конгресса не только высокополезной, но и очень приятной.

---

*Рецензии*



*Хроника и информация* 649

## CONTENTS



*Notes and Comments*



*Reviews*



*Chronicle and Information* 649

*Технический редактор Л. А. Фрейман-Крупенский*

Т-00087 Подписано к печати 25/III-1959 г. Тираж 2625 экз. Зак. 3425
Формат бумаги $70 \times 108^1/_{16}$ Бум. л. 5 Печ. л. 13,7 Уч.-изд. л. 16,0

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., д. 10

Цена 15 руб.